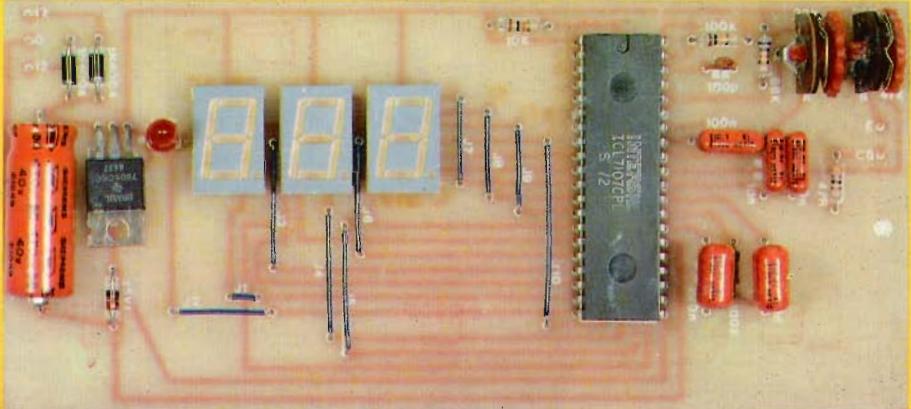
APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Nº 55 - CR$ 1.400,00

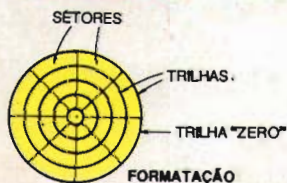
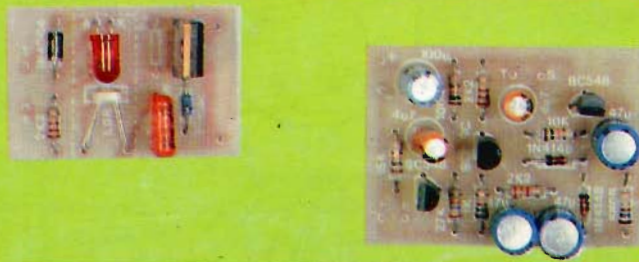
PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS

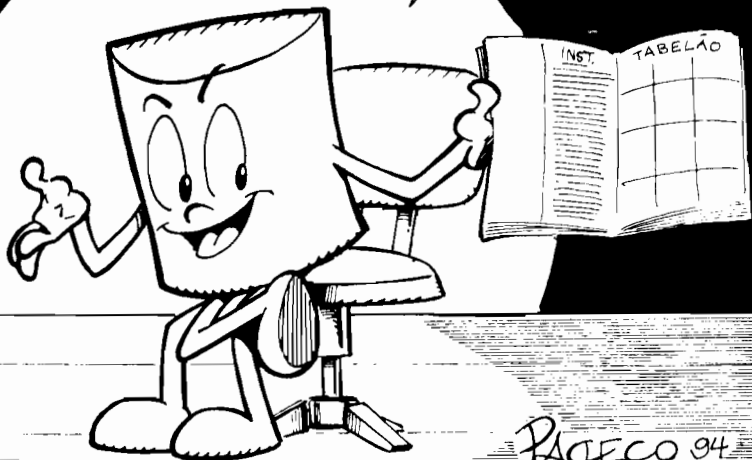
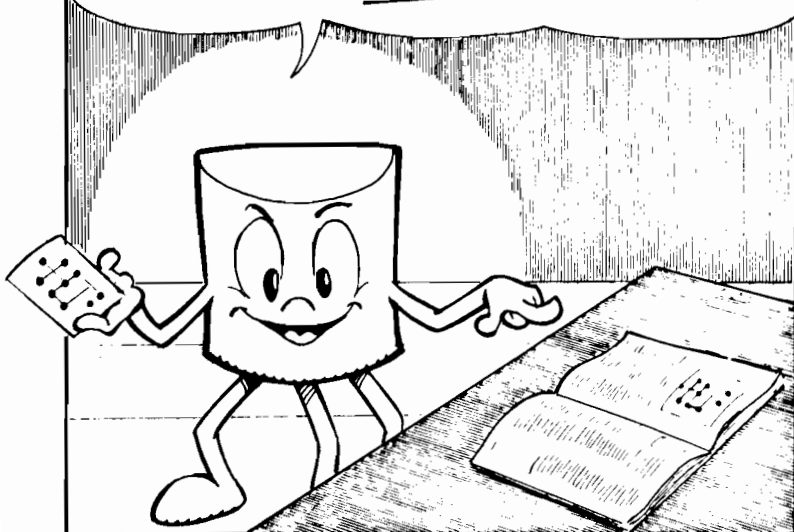
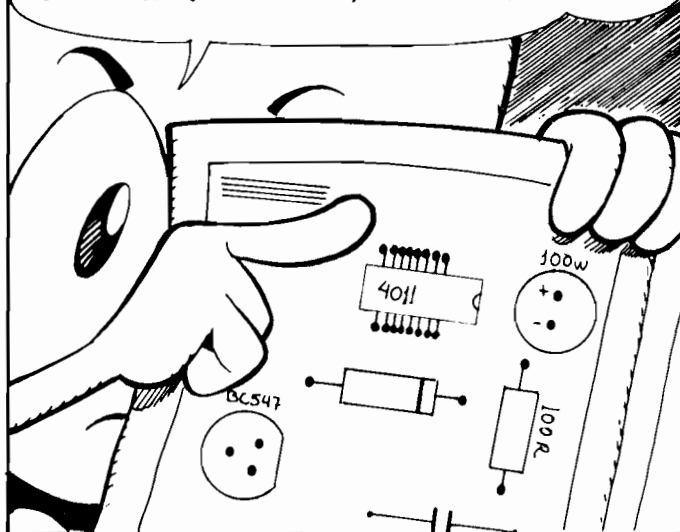
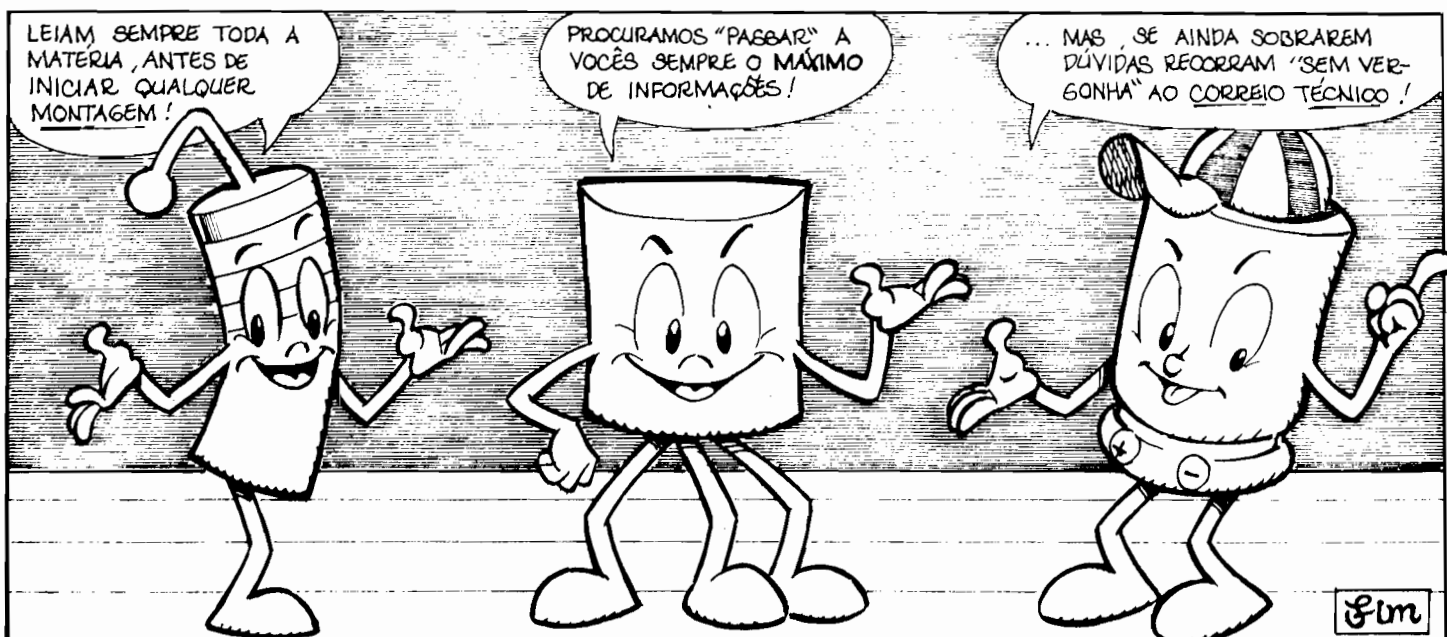
Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém..... CR$ 1.820,00

AMPLIFINHO

MÓDULO DE PERCUSSÃO ELETRÔNICA (AMPLIÁVEL)

CONTROLE DE VOLUME POR TOQUE

TERMÔMETRO DIGITAL

CAMPAINHA LUMINOSA P/ TELEFONE

ABC do PC (Informática Prática)

COMPRESSOR/EXPANSOR DE SINAIS (MULTI-USO)

COMO SEMPRE TEM GENTE NOVA ENTRANDO NA "TURMA", VOLTAMOS A LEMBRAR QUE EM TODA A.P.E. EXISTEM DOIS ENCARTES IMPORTANTES DESTINADOS AO ESCLARECIMENTO DAS DÚVIDAS DOS INICIANTES: AS "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS" E O TABELÃO A.P.E !
CONSULTEM ESSAS SEÇÕES SEMPRE QUE TIVEREM DÚVIDAS...
INST.
TABELÃO
AVENTURA DOS COMPONENTES
PACHECO 94

DEPOIS DE CONFECCIONAR AS PLACAS, SEMPRE CONFIRAM E COMPAREM COM OS LAY-OUTS MOSTRADOS NOS PROJETOS...

NA INSERÇÃO E SOLDAGEM DAS PEÇAS, GUIEM-SE PELOS "CHAPEADOS" (SUPER CLAROS) DAS MONTAGENS...
4011
100u
BC547
100R

LEIAM SEMPRE TODA A MATÉRIA, ANTES DE INICIAR QUALQUER MONTAGEM!
PROCURAMOS "PASSAR" A VOCÊS SEMPRE O MÁXIMO DE INFORMAÇÕES!
... MAS, SE AINDA SOBRAREM DÚVIDAS RECORRAM "SEM VERGONHA" AO CORREIO TÉCNICO!
Fim

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Foto de Capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

Entre confetes e sepentinas, a presente Edição de **A.P.E** vem, desfilando na avenida, trazendo atrações que realmente **valem** para o verdadeiro Hobbysta, para o Estudante, para o profissional que busca novas idéias, para o Professor, o Engenheiro, e até para o mero "fuçador", **curioso** das coisas da Eletrônica...

Ao longo desses quase 5 anos de vida, **A.P.E.** desenvolveu um verdadeiro **estilo** para as publicações de vulgarização de Eletrônica, conseguindo a façanha de manter elevado o grau de interesse nos mais variados e díspares segmentos do Universo Leitor: o Redator das presentes linhas tem presenciado, junto ao balcão da Concessionária Exclusiva (EMARK ELETRÔNICA - um dos mais importantes Anunciantes e Patrocinadores da Revista...) "cenas" aparentemente paradoxais, como um garoto de 9 ou 10 anos, **A.P.E.** na mão, fazendo ingênuas consultas de iniciante (os olhos brilhando de curiosidade e excitação...), ao lado de um senhor, nitidamente um Engenheiro ou Técnico Industrial de nível (também portando a indefectível A.P.E...), trocando informações complexas com os atndentes, visando a adaptação de KITs específicos para funções das quais necessite profissionalmente...!

Outra estranha "parceria": um Estudante de Eletrônica, buscando dados sobre determinada montagem (inevitavelmente publicada na Revista...) para um "trabalho escolar", ao lado de um Professor de Curso Técnico, este procurando KITs que possa recomendar aos seus alunos para... um "trabalho escolar"...!

Os citados exemplos são apenas **alguns**, dos muitos que comprovam a fenomenal massificação e generalização obrida por A.P.E., que conseguiu "unificar", sob o genérico rótulo de "Leitores/Hobbystas", todo um enorme Universo, composto por pessoas envolvidas com o assunto nos mais variados graus de interesse, tendo, como único ponto em comum o "gosto" pela Eletrônica Prática...!

Com o surgimento (atendendo a intensas solicitações da própria "Turma"...), dois anos atrás, da "companheira", Revista ABC DA ELETRÔNICA, complementou-se o leque de atendimento, incluindo a abordagem das bases teóricas, a partir do que os "recém-Hobbystas" puderam (e ainda podem...) aprofundar-se no seu "lazer eletrônico", transformando-se, de **passivos montadores de circuitos**, em autênticos **manipuladores, usuários e até projetistas** de circuitos e aplicações!

Aqui não ficamos em acadêmicas discussões, para decidir se a zebra é um bicho branco com listras pretas, ou preto com listras brancas... NÓS PINTAMOS A ZEBRA, com as cores que queremos, e com as tonalidades que VOCÊS GOSTAM E PEDEM...! É por isso que, entra ano, sai ano, **mais fortes** vão ficando os vínculos Revista/Leitor, o que inclusive reflete-se na crescente confiabilidade por parte de nossos tradicionais (e muitos **novos**...). Anunciantes e Patrocinadores (basta lembrar **quantos** BRINDES valiosos foram gentilmente ofertados aos Leitores/Hobbystas, nos últimos mêses...).

Assim, neste ano de 94, que em muitas duras lutas se prenunciam, **sabemos** que podemos contar com Vocês, e temos confiança em que muita coisa NOVA e BOA ainda surgirá, seja em A.P.E., sejam em ABC, seja em alguma nova Revista, cujo parto já está sendo "tramado"...! Fiquem conosco... Todos temos muito a ganhar com essa "velha e boa parceria"...!

O EDITOR

ÍNDICE — REVISTA Nº 55

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPCITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens**, e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às Instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

RESISTORES

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

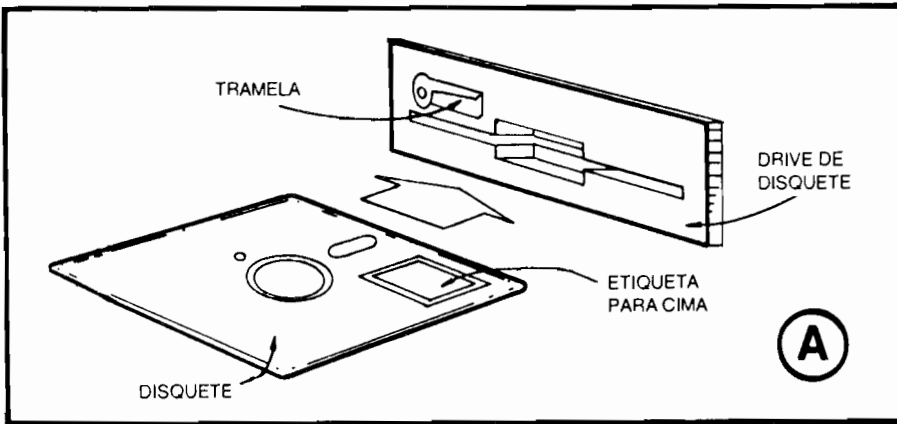
"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

*"A seção **ABC DO PC** veio, realmente, para atender a gente, que às vezes "luta" para entender certas coisas, a respeito dos quais não se encontram explicações em nenhum lugar... O que acontece, normalmente, é que os entendidos acham que certos assuntos e conceitos são tão elementares, que não precisam ser ensinados... Por outro lado, nós que estamos tentando aprender alguma coisa, morremos de vergonha de perguntar sobre coisas que, "aparentemente" devíamos saber... Fica, então, um negócio meio difícil... Felizmente, podemos contar com A.P.E. e com a velha sensibilidade dos produtores, redatores e criadores da nossa Revista, que pensam como a gente pensa, e sempre parecem "adivinhar" o que a gente está precisando... O A.B.C. DO PC, quando surgiu (na Revista 52...) pareceu um pouco elementar, mas depois de uma leitura cuidadosa, deu pra perceber o que Vocês pretendem... É por aí mesmo que queremos (pelo menos EU quero...): do chão para o teto, da base para o telhado, de modo que a gente possa, realmente, **aprender** (como ocorre com A.P.E. e A.B.C....)! Nesse "embalo", quero aproveitar para fazer uma consulta: tenho um PC-XT, com um disco rígido de 20 Mb e um drive de 5 1/4, baixa densidade... Já tentei fazer o computador "ler" disquetes de alta densidade (sabendo, com certeza, que havia menos de 360Kb de dados neles...), sem sucesso... Outra coisa: mesmo sabendo (pelo que eu li em revistas da área...) que as gravações são feitas nos dois lados do disquete, se coloco o dito disquete **numa** posição, o conteúdo é lido normalmente, mas se o disquete é colocado ao contrário, é indicado um "erro de leitura"... Tenho conseguido operar o PC, usando programinhas simples, porém espero aprender mais coisas, de modo a melhor utilizar o aparelho (estou confiando **muito** no ABC DO PC...)" - DONATO C. TELLES - São Paulo - SP*

A idéia do **ABC DO PC**, Donato, é justamente essa... Ajudar o usuário na prática, no dia-a-dia da operação do computador (e não, como pensaram alguns de Vocês - embora tivéssemos explicado que "não era nada disso" - tratar da Eletrônica da coisa, tema que está literalmente fora do alcance do Hobbysta, e mesmo de pessoas muito qualificadas em Eletrônica Analógica e Digital...). Se conseguirmos atingir esse objetivo básico, estaremos satisfeitos, a Seção crescerá e - quem sabe - poderá até "virar" uma Revista... Quanto à sua consulta, os **drives** de disquetes de alta densidade (chamados de "HD", e com esta sigla inscrita nos respectivos discos...), sejam de 5 1/4", sejam de 3 1/2", podem "ler" e gravar em disquetes tanto do tipo "HD" quanto nos comuns, tipo "DD" (também chamamos de "baixa"...). Entretanto, um **drive** de baixa densidade (especificamente para disquetes com capacidade de 360Kb, 5 1/4" ou 720 Kb, 3 1/2"...) apenas pode "ler" ou gravar em disquetes de "baixa"... Assim, embora fisicamente seus tamanhos sejam idênticos, se Você "enfiar" um disquete "HD" num **drive** de "baixa" (como é o caso do seu equipamento...), ocorrerá uma "mensagem de erro" (nada que possa causar danos ao computador ou ao disquete ou **drive**...). Uma simples questão de incompatibilidade, pela não identificação lógica das **trilhas** e **setores** (ver **ABC DO PC** da presente **A.P.E.**...). Já quanto à questão dos disquetes não poderem ser "lidos" ou gravados de "cabeça pra baixo", refere-se a aspectos puramente mecânicos dos drives... A figura **A** mostra como a inserção dos disquetes deve ser feita nas frestas de entrada dos **drives**... Mesmo que os ditos drives estejam instalados na **vertical** (o que às vezes ocorre, em alguns tipos de gabinetes...), o posicionamento relativo é o mesmo, sempre tomando como referência a tramela que "trava" o disquete na posição, após a inserção... Em qualquer caso, a inserção errônea não causa danos ao PC ou ao disquete... A chamada "mensagem de erro" é um mero **aviso** de que Você "pisou na bola"... Simplesmente responda com a ação recomendada pelo texto apresentado na tela do seu monitor, e siga em frente (ou fazendo as "coisas" de modo correto, ou não repetindo o procedimento errôneo...). Fique atento às instruções e "dicas" do **ABC DO PC**, nesta e nas futuras edições de **A.P.E.**, que muitos aspectos práticos feito esse que Você levantou (e que pode parecer "bobo" para alguém já tarimbado, mas **não** o **é** para quem está começando a "brincar" com computadores padrão IBM...) serão devidamente "desanuviados"...

●●●●●

*"Em A.P.E. 47, o projeto do **DUPLO ALARME DE TEMPERATURA INDUSTRIAL (DATI)** me chamou a atenção, já que estava necessitando de alguma coisa exatamente com aquele tipo de função e de "aviso"... Montei, com pequenas modificações na placa e na disposição geral das ligações (mas não no circuito, em si...), principalmente porque eu precisava de manter o transformador fora da placa, de modo a compactar o conjunto... Usei, como sensor, um NTC de 1K e **trim-pot** de 2K2 para o ajuste... Tudo andou direitinho, mas eu tenho uma reivindicação: queria que o som do aviso fosse mais forte, já que o ambiente onde instalei o dispositivo é bastante barulhento, e as pessoas que o estão utilizando se queixaram dessa deficiência (que não é do projeto publicado em A.P.E, mas sim das circunstâncias em que a minha montagem está sendo usada...). Se fosse possível esse aumento na intensidade do som, sem que o circuito fosse muito modificado, seria ainda melhor para mim, uma vez que o lay out levemente modificado que criei ficou tão bem "ajeitadinho" que não gostaria de ter de modificá-lo... De qualquer forma, agradeço por qualquer ajuda que possam me dar, pelo CORREIO TÉCNICO (mesmo que demore um pouco, já que o circuito está funcionando perfeitamente, embora com esse probleminha do som baixo para o ambiente...)" - NELSON BARTOLOMEU SILVA - Belém-PA*

Já que Você deu uma "mexidinha" no **lay out** da placa original, sem alterar o

circuito básico, é sinal que não estamos falando com um Hobbysta muito "começante"... Também a utilização alternativa de um NTC de 1K, com a correspondente modificação do potenciômetro (no seu caso, um **trim-pot**...) de ajuste para 2K2, mostra que Você não é "peão"... Vamos, então, direto ao ponto: o diagrama da figura B mostra, enfatizados pelos asteriscos, os pontos, componentes e valores a serem modificados, de modo a obter um "apito mais bravo" no alarme do **DATL**.. Basicamente, substitua os transístores originais, da série "BC", por um par complementar da série "BD" (BD135/BD136, por exemplo...), aumente o valor do capacitor eletrolítico de Saída (para 470u x 25V), elimine o resistor/limitador original do alto-falante (que era de 33R...) e troque o transformador por um com **secundário** para 12-0-12V x 1A (já que este componente, na sua montagem, fica fora da placa, não haverá problema - acreditamos - no inevitável aumento do "volume" físico da peça...). Nada mais precisará ser "mexido"... Só uma coisinha: com o aumento na Tensão geral de alimentação, sob nenhuma hipótese use um termístor de valor nominal menor do que 1K e, para melhor proteção, incorpore em série com o **trim-pot** de ajuste, um resistor de 220R (pode manter, no dito **trim-pot**, o valor de 2K2 que Você utilizou...). É provável que a tonalidade do aviso sonoro mude um pouco, mas, de qualquer forma, sua intensidade ficará bem mais "brava"... Procure, também, utilizar um alto-falante de boas dimensões (o rendimento sonoro final é sempre proporcional, em termos puramente **acústicos**, ao diâmetro do alto-fa-

lante...) e - de preferência - **acomodado num sonofletor (caixa acústica), para** que o "berro" ressoe com melhor intensidade relativa... Se for possível obter um transdutor do tipo que já contém um "projetor" de som, uma espécie de "corneta" exponencial plástica ou metálica, talvez isso venha a ajudar ainda mais no "engrandecimento" do som (tente um **tweeter** do tipo automotivo...).

●●●●●

*"Acompanho, desde os respectivos inícios, tanto **A.P.E.** quanto **ABC**, e tenho uma pequena reclamação a fazer: **A.P.E.** depois de corrigidos os problemas de distribuição (conforme Vocês explicaram convincentemente num Editorial e em algumas respostas a outros "reclamantes", no CORREIO...), tem chegado às bancas com boa regularidade... Entretanto, o mesmo não ocorre com a **ABC**... A demora entre um número e outro chega a passar de um mês, sem que o jornaleiro tenha uma explicação para o fato... Posso perguntar o que está havendo...? Será uma dificiênia apenas aqui, da minha região...? De qualquer maneira, pretendo continuar acompanhando as duas Revistas (E toda e qualquer outra publicação que Vocês lançarem, gerenciada pelo "mestre" Bêda, uma "figura" que já merecia entrar para a história das Revistas de Eletrônica no Brasil, pela qualidade, pelo entusiasmo, pelo jeito extremamente aberto com o qual conversa com a gente e ensina coisas que antes pareciam inatingíveis... Não sei quem escreve os textos, mas "sinto", em tudo, o "dedo" agressivo do Prof. Bêda Marques, cujo trabalho acompanho desde "outras" editoras...). Aceitem um abraço deste hobbysta "juramentado", e não levem a mal a reclamação (ninguém "chia" porque lhe falta o que não gosta...)" - DANILO TRONCOSO - Goiânia - GO*

Avisamos, sim, a todos Vocês, Danilo, que **ABC** assumiu (já faz um bom tempo...) periodicidade bimestral, ou seja: mês sim, mês não, nas bancas... Não se trata, portanto, de demora ou atraso, muito menos de falhas na distribuição (impecável e assídua, podemos garantir, por conta da DINAP, que coloca nossas Revistas nas bancas de **todo** o Brasil, simultaneamente, sempre nas previstas datas de lançamento...). Quanto à **A.P.E.**, continua rigorosamente mensal, sem nenhum tipo de atraso... De qualquer modo, para garantir a aquisição dos exemplares, "sem furos", é sempre recomendável manter um sistema de "encomenda" com um jornaleiro conhecido, ou seja: combinando que a todos os lançamentos das nossas Revistas, um exemplar deve ser "guardado" (em muitas e muitas bancas, por esse Brasil imenso, **A.P.E.** e **ABC** simplesmente "somem", com incrível velocidade, porque a procura aumenta a cada mês e, se "nêgo bobear", fica sem...). O jornaleiro é o nosso "homem de confiança", sob todos os aspectos, elemento dos mais importantes na "intermediação" Revista/Leitor, e assim é sempre bom manter "altas relações" com o dito cujo... De qualquer maneira, como **A.P.E.** e **ABC** são nitidamente Revistas "irmãs", num futuro "qualquer", tudo pode acontecer, incluindo nessas possibilidades até a **fusão**, pura e simples, das duas Revistas, ou ainda - em possibilidade "inversa"..., - o eventual desmembramento de alguma das duas publicações, com o surgimento de **outra** Revista, cuja temática poderia centralizar-se em pontos que hoje constituem uma simples Seção, e por aí vai... Quaisquer, contudo, que sejam as diretrizes editoriais assumidas e planejadas, Você, e todos os outros companheiros Leitores/Hobbystas, serão **obrigatoriamente** avisados com antecedência, já que a isso nos obriga o enorme **respeito**, que sempre tivemos por todos os que nos acompanham...! A propósito, "mestre" Bêda Marques agradece a qualificação de "figura histórica", mas abre mão, desde já, de ser citado no futuro, nos livros, ao lado de "outras figuras" (não quiz dizer quais...) que podem ter muito de "históricas", mas nada de real **valor**...!

●●●●●

*"Experimentei o circuito do **BASTÃO MUSICAL**, cujo projeto saiu em **A.P.E.** 50, e achei muito interessantes e diferentes os sons obtidos... Tive uma idéia, que estou submetendo aos Técnicos e criadores da Revista, no sentido de aproveitar o circuito para a construção de um "sino eletrônico" para funcionar como campainha de entrada em residência, de modo que, externamente, a "coisa" se parecesse mesmo com um sino, com um badalo ou corrente a ser acionado pela pessoa que chegasse (feito havia nas casas, antigamente...), mas com o som super-diferente e moderno que o circuito normalmente mostra... Mais uma coisa: para esse tipo de utilização, seria preciso que o som fosse um pouco mais forte, já que a cápsula de cristal originalmente recomendada (eu usei, na minha montagem...) dá um volume apenas suficiente para a audição em ponto muito próximo, não servindo para a função de campainha, na qual deveria ser ouvido na casa toda (sem exageros, é claro...). Espero que essas "cabeças malucas", criativas, dos Técnicos de **A.P.E.** possam me ajudar... Tenho certeza de que a idéia é válida, e vai deixar muita gente "grilada" com a mistura de antigo/novo que estou propondo (vale também como sugestão para um projeto completo a ser desenvolvido e publicado, futuramente, na Revista...)" - MAURÍCIO NOGUEIRA BASTOS - Presidente Prudente - SP*

A idéia é boa sim, Maurício! Essa coisa de unir o antigo com o novo, acrescentando "modernidades" a "velhos" dispositivos, sempre causam um interessante impacto às pessoas... Lembramo-nos de um projeto mostrado há vários anos, em **A.P.E.**, de um relógio que misturava indicações analógicas e digitais, incluindo um "falso tique-taque" que simulava o "barulhinho" já meio esquecido dos antigos relógios de "dar corda"... O dito projeto fez - na época - um grande sucesso, justamente por essa aparente "incongruência", curiosa, que fascinou a Turma... Para o desenvolvimento da sua idéia, sugerimos observar

os diagramas da fig. **C...** O "sino" pode ser facilmente elaborado a partir de um modelo de plástico, desses usados como enfeites natalinos... Uma correntinha poderá ser acoplada, para funcionar como "badalo", presa na parte interna do dito sino a um interruptor de "balanço" (seja comprado pronto, seja "home made"...) ou a um interruptor de mercúrio, que possa pivotar livremente ao "sabor" da agitação que a pessoa imprimir à dita correntinha... Um par de fios finos e flexíveis deve promover a conexão do dito interruptor, interno ao "sino", com os pontos "B-B" da placa do **BAMUS...** Para um razoável incremento no volume de som gerado, basta "desconsiderar" a cápsula piezo original e, ao mesmo pino 4 do "segundo" Integrado 4046B, ligar o conjunto formado pelo capacitor de 100n, resistor de 12K, transístor BC547, resistor de 39R e pequeno alto-falante, conforme mostra o "esqueminha"... Como ocorrerá um certo aumento na Corrente média demandada pelo circuito (principalmente em função do aumento da Potência sonora final...), é recomendável que a bateriazinha de 9V originalmente sugerida, seja substituída por um conjunto de 6 pilhas pequenas, no respectivo suporte (ou mesmo por uma fontezinha de 9V x 300mA, ligada à **C.A.** local...). Com o arranjo proposto, desenvolvido "em cima" da **sua** idéia, é possível obter um verdadeiro "sino moderno", com o som absolutamente "inesperado", com todas as variações e interessantes modulações que o circuito gera, dependendo da velocidade da "badalação" e também do número de "badaladas"... Assim como Você presumiu, nós também achamos que as pessoas ficarão "invocadas" com o dispositivo...!

•••••

*"O circuito do **CONVERSOR 12 PARA 3VCC** (A.P.E. 52) me pareceu muito bom... Montei e obtive um desempenho de acordo com as indicações do artigo que descreveu a montagem... Conforme Vocês já tinham advertido no referido artigo, a Tensão real na Saída não resultou em exatos 3 volts (medi em torno de 3,12V, extremamente estáveis, com ou sem carga dentro dos parâmetros de Corrente indicados...). Entretanto, para certas funções de Laboratório que eu estou necessitando, queria obter **exatos** 3V - 6V - 9V... Queria saber se é possível adaptar o circuito para tais saídas (o nível de Corrente seria muito baixo, não mais do que uns 100mA...)? Peço notar que o que mais me interessa é a **precisão** e a **estabilidade**, ainda que eu tenha que promover calibrações prévias rigorosas... Tenho algumas idéias de como obter tais condições de Saída, porém peço a confirmação do pessoal Técnico de **A.P.E...**" - GERSON TEODORO NONATO - Campinas - SP*

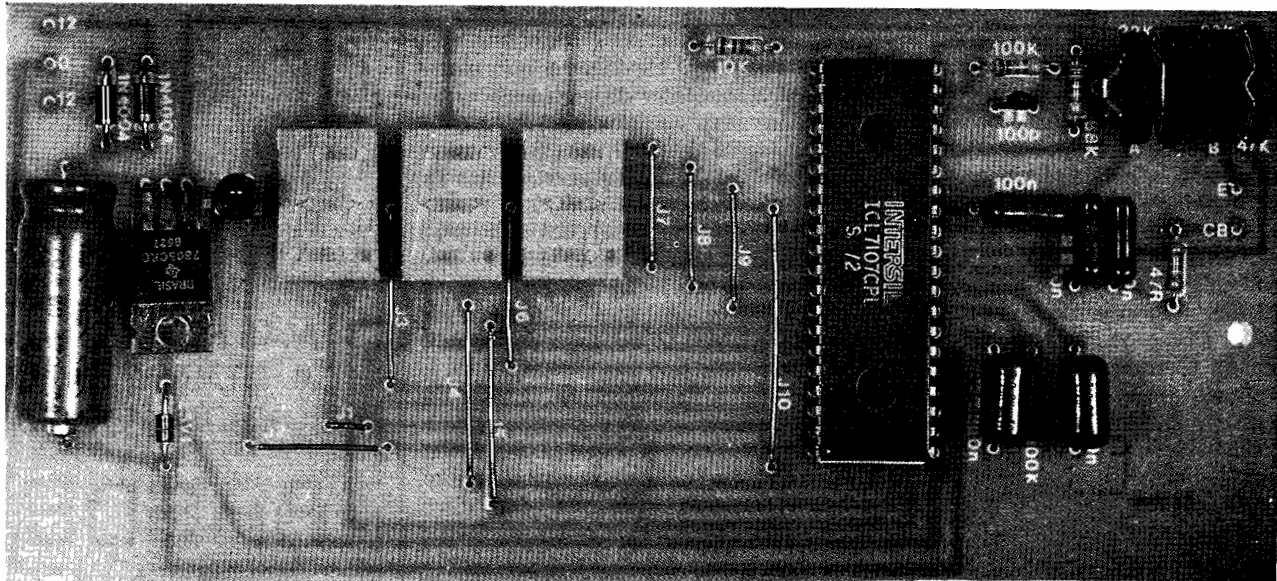
Realmente, Gerson, a principal característica do **C-12/3** é, justamente, sua extrema estabilidade, já que - por mais que varie a Tensão real de Entrada, e mesmo sob regimes de carga (Corrente) radicalmente diferentes na sua Saída, a Tensão final "não anda", nem um "mísero" milivolt...! Obviamente que, usando-se componentes de valor padronizado, com suas inevitáveis tolerâncias, é praticamente impossível obter-se um valor de Tensão **absolutamente exato** na Saída do circuito... Entretanto, dentro dos rigorosos quesitos por Você propostos, existe uma solução prática e extremamente confiável: coloque, no lugar do resistor original de 470R (entre o pino **A** do LM317T e a linha de "terra", três **trim-pots** tipo multivoltas, de 4K7, exercendo a "escolha" da Tensão via chave rotativa (ou de outro tipo...) de 1 polo x 2 posições e, com o auxílio de um **bom** e **preciso** multímetro digital, calibre individualmente cada um dos ditos **trim-pots** , de forma a obter, na Saída, **rigorosos** 3V, 6V e 9V (dependendo apenas da qualidade do multímetro usado como referência, e do "capricho" nos ajustes, a precisão final poderá situar-se em até um décimo de um por cento...! Em qualquer caso, a **regulagem** e a **estabilidade** serão extremamente boas, atendendo, sem dúvida, às suas condições de Laboratório... Se quiser precisão e estabilidade **ainda maiores**, isso pode ser obtido (com margens finais de erro inferiores a um milésimo de Volt...) pela manutenção da **Temperatura** do ambiente em que o circuito se encontra, também rigorosamente estável... Nesse caso, Você precisará apenas de um bom Termostato (**A.P.E.** já mostrou vários circuitos desse tipo, todos de excelente qualidade...), controlando "refrescadores" e/ou aquecedores incorporados ao próprio interior da caixa onde o módulo do **C-12/3** vá ser instalado, mantendo também o sensor de temperatura, no interior da dita caixa...! Aí Você terá um índice de precisão e estabilidade digno de equipamentos da NASA, com certeza...!

•••••

RESERVE DESDE JÁ SUA PRÓXIMA REVISTA APE COM SEU JORNALEIRO

MONTAGEM

293

TERMÔMETRO DIGITAL

UM REAL CIRCUITO DE TERMÔMETRO DIGITAL, COM DISPLAY NUMÉRICO A LEDS, 3 DÍGITOS, EXCELENTE PRECISÃO (SÃO DOIS AJUSTES DE CALIBRAÇÃO, FEITOS POR TRIM-POTS...), ALCANCE BASTANTE AMPLO (NO MÍNIMO DE -30°C ATÉ +120°C...), SENSOREAMENTO POR TRANSÍSTOR COMUM, FONTE INCORPORADA E "MIL" APLICACÕES PRÁTICAS, PRINCIPALMENTE NA ÁREA PROFISSIONAL E INDUSTRIAL (O PROJETO É OBVIAMENTE DIRIGIDO A HOBBYSTAS MAIS "AVANÇADOS"...)! CENTRADO EM UM INTEGRADO QUE PRATICAMENTE "FAZ TUDO", DESDE A "TRADUÇÃO" DE UMA GRANDEZA NA FORMA ANALÓGICA PARA UMA "AMOSTRAGEM" DIGITAL, ATÉ A DECODIFICAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DIRETA EM DISPLAY NUMÉRICO A LEDs, O CIRCUITO É DE FACÍLIMA CONSTRUÇÃO E CALIBRAÇÃO, TEM UMA RESOLUÇÃO DE APENAS 1ºC, E FOI CONCENTRADO, EM TERMOS DE LAY OUT, SOBRE UMA ÚNICA PLACA DE IMPRESSO, QUE PERMITE UM ACABAMENTO SUPER-PROFISSIONAL, NUM MÓDULO DE UTILIZAÇÃO FÁCIL, DIRETA E PRÁTICA!

A MEDIÇÃO DE TEMPERATURA, COM INDICAÇÃO NUMÉRICA, DIGITAL...

Já mostramos, aqui mesmo em A.P.E., vários projetos práticos de TERMÔMETROS, a maioria deles com indicação final analógica, ou seja: via galvanômetro (instrumento "de ponteiro"...) ou via "barra de LEDs", com diferentes graus de sofisticação, precisão e resolução... Entretanto, muitos dos Leitores/Hobbystas mais "avançados", que já trabalham em Departamentos Técnicos de indústrias e áreas correlatas, solicitaram várias vezes, por carta, a publicação de um circuito de termômetro digital **mesmo**, com **display** numérico, boa precisão, etc., porém mantendo as características "tradicionais" das montagens mostradas em A.P.E.: a simplicidade geral no próprio circuito, na montagem, na utilização e em todos os aspectos práticos...

Valemo-nos, então, de um circuito básico proposto pelo próprio fabricante de um Integrado específico, de aquisição não muito difícil no nosso mercado, o ICL7107, basicamente criado para funcionar como conversor análogo/digital direto, na função elementar de voltímetro, e capaz de excitar - também diretamente - um **display** baseado em dígitos numéricos a LEDs (7 segmentos). A partir desse arranjo básico, com número muito reduzido de componentes, e graças a um sensoreamento (conversor básico Temperatura/Tensão...) também extremamente simplificado (sem perda das requeridas precisão, linearidade e resolução...), inspirado em características inerentes aos transístores comuns, pudemos manter (simplesmente seguindo os Manuais de Aplicação do fabricante do Integrado 7107, conforme já

foi dito...) todo o arranjo num grau de simplicidade no mínimo surpreendente! Na verdade, além do integrado específico e dos **displays** de 7 segmentos, a LEDs (são três os dígitos...), apenas duas dezenas de componentes super-comuns, mantendo o custo final em faixa bastante aceitável, formam a totalidade do circuito...!

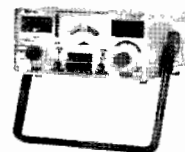
O próprio **lay out** do Circuito Impresso específico, foi especialmente desenhado para que todo o conjunto fique "incorporado" a uma única placa, compactando bastante a montagem (apenas o transformador de força e o transístor/sensor ficam **fora** da placa...) e tornando muito amplas as possibilidades de adaptação e aplicação...!

A faixa de alcance, analisada em Laboratório, manteve boa linearidade e precisão (este último quesito será - obviamente - dependente de uma cuidadosa calibração, que não é difícil de promover, a partir de dois **trim-pots** incorporados ao circuito...) desde cerca de trinta graus negativos, até aproximadamente cento e vinte graus positivos, abrangendo, portanto, uma gama de Temperaturas suficiente para atender até a aplicações industriais "leves", além de um grande número de utilizações laboratoriais, comerciais, experimentais, etc.

Enfim: um verdadeiro **TERMÔMETRO DIGITAL** cujo desempenho pouco (ou nada...) ficará devendo a instrumentos **muito** mais caros e sofisticados, e que poderá ser totalmente construído, calibrado, adaptado pelo Leitor/Hobbysta um pouco mais "avançado" (não é uma montagem especificamente dirigida ao principiante, embora mesmo estes possam levá-la a bom termo, de tão simples que é...)! Recomendamos que Vocês analisem cuidadosamente a descrição da montagem do projeto, e tirem suas conclusões...

A indicação de Temperatura, na forma numérica direta, traz, sob vários aspectos, enormes vantagens sobre qualquer tipo de visualização analógica, seja por "ponteiro", seja por barra de LEDs... A principal dessas vantagens é a possibilidade de interpretação correta da "leitura" mesmo a considerável distância, condição **muito** importante em aplicações industriais, ou que envolvam graus de segurança elevados...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Conforme foi dito, é intensa a simplificação obtida graças à utilização no "centro" do circuito do Integrado 7107, um versátil conversor analógico/digital (basicamente um voltímetro, com fundo de escala em 2V...), sensível, requerendo pouquíssimos componentes externos ("meia dúzia" de resistores/capacitores, para dimensionar os **clocks** internos e parametrar as referências de Tensão a serem "comparadas" e medidas...) e - principalmente - capaz de acionar **diretamente** até "3 1/2" dígitos na forma de **displays** de LEDs, 7 segmentos (no caso do **TERMÔMETRO DIGITAL**, usamos apenas "2 1/2" dígitos...). O sensoreamento básico, ou seja: a conversão inicial Temperatura/Tensão, é feita a partir de um transístor 2N2222, estabelecido em divisor de Tensão com um resistor de 10K, ligado ao seu **coletor/base** (via resistor de 47R), de forma que a "voltagem" na junção do dito transístor com o resistor "companheiro" torna-se inversamente proporcional à Temperatura "sentida" pelo próprio invólucro do 2N2222... Essa Tensão guarda boa linearidade em função da Temperatura, dentro de faixa bastante ampla, desde várias dezenas de graus **abaixo de zero** até mais de uma **centena de graus positivos**, adequando o sensoreamento às necessidades e requisitos básicos do circuito e de suas prováveis aplicações... Tensões de referência, destinadas às calibrações das indicações mínima e máxima, podem ser ajustadas respectivamente através dos **trim-pots** de 22K marcados com "B" e "A", cada um deles em série com um resistor fixo (47K e 68K) que pré-dimensiona a faixa de ajuste... Dois capacitores de 10n desacoplam a Entrada do conversor (pino 30 do 7107), evitando que "zumbidos" captados pelas linhas de conexão ao sensor influenciem os sensíveis módulos internos do Integrado... Os demais capacitores e resistores diretamente acoplados aos pinos do 7107 têm valores parametrados de acordo com as próprias recomendações do fabricante do Integrado, nesse tipo de aplicação... Observem, ainda, que os três **displays** (DY-1, DY-2, DY-3) são do tipo anodo comum, tendo seus segmentos diretamente energizados pelos pinos do 7107 (que possui, internamente, decodificadores e **drivers** específicos para tal função...). Para a gama de indicações pretendida, os **displays** DY-2 e DY-3 devem ser capazes de mostrar qualquer algarismo, de **zero** a **nove**, e assim todos os seus pinos de energização de segmentos são aproveitados... Já o **display** DY-1 deverá mostrar uma indicação numérica máxima de **um**, e assim apenas os pinos correspondentes aos segmentos B-C estão ligados (detalhes em figura mais adiante...). Mais uma coisa: o pino 20 do 7107 é específico para gerar indicação de "contagem negativa" ("abaixo de zero"), e assim foi diretamente acoplado ao **catodo** de um LED comum (sugerido, no **lay out** final, como de forma retangular, para melhor significar o ícone de "menos"...), cujo acendimento determinará, então, a leitura de Temperaturas "negativas"... O Integrado 7107 pede alimentação simétrica, de **mais** e **menos** 5 volts, sendo que o "ramo negativo" do **split** demanda baixíssima Corrente... Assim, uma fonte não muito complicada foi elaborada, a partir de um trafo que oferece basicamente 12V, retificados pelos dois diodos 1N4004 e filtrados pelo eletrolítico de 470u, a partir do que a Tensão é limitada em 10 VCC e, ao mesmo tempo, dividida em duas "fatias" de 5V cada, pelo Integrado Regulador 7805 e pelo diodo **zener** 5V1 (pode parecer uma configuração por demais simples e "grosseira", mas é mais do que adequada para as necessidades do 7107, no tipo de trabalho que executa no circuito do **TEDIG**...).

●●●●●

300mA
110
220
C.A.
1N4004
1N4004
470µ 25V
7805
5V1 0,5W
7107
DY-1
DY-2
DY-3
3 x DISPLAY ANODO COMUM
220n
100K
220n
100p
100K
100n
22K
68K
22K
47K
10n
10n
(SENSOR) 2N2222
47R
10K
LED (-)

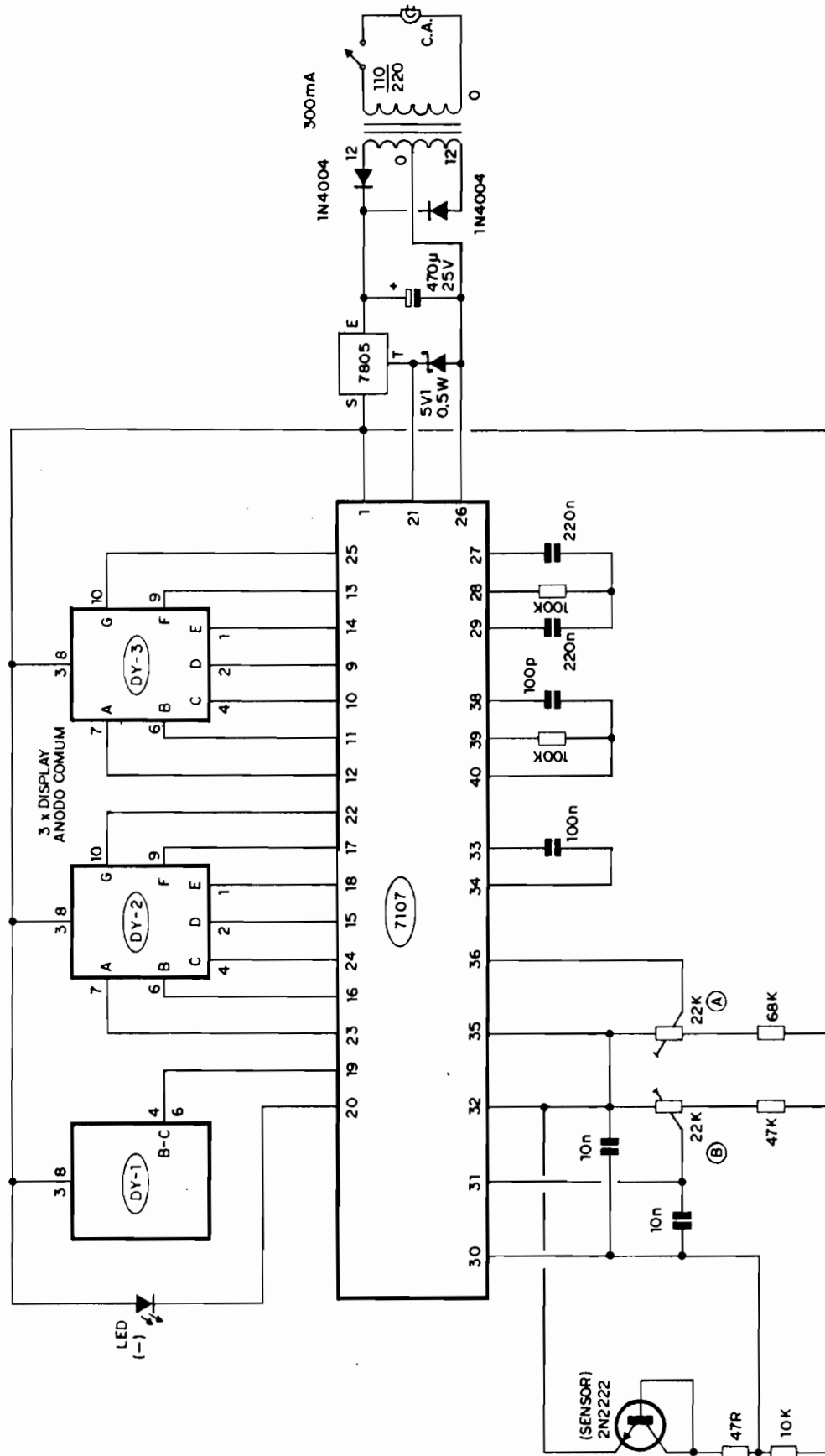



Fig.1

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado ICL7107
- 1 - Circuito Integrado (Regulador de Tensão) 7805
- 1 - Transístor 2N2222 (pode ser usado outro, NPN, de silício, para baixa ou média Potência, áudio ou chaveamento, desde que com invólucro **metálico...**)
- 3 - **Displays** a LEDs, de 7 segmentos, com pinagem **standart**, tipo **anodo comum**
- 1 - LED **comum, retangular**, vermelho, bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo **zener** para 5V1 x 0,5W
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Resistor 47R x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 68K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 2 - **Trim-pots**, verticais, 22K
- 1 - Capacitor (plate) 100p
- 2 - Capacitores (poliéster ou schiko) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster ou schiko) 100n
- 2 - Capacitores (poliéster ou schiko) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 25V (terminais **axiais**)
- 1 - Transformador de força c/**primário** para 0-110-220V e **secundário** para 12-0-12V x 300mA
- 1 - Placa de Circuito Impresso c/ **lay out** específico para a montagem (16,0 x 7,3 cm.)
- 1 - "Rabicho" (cabo de força com plugue C.A. na extremidade)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H ou standart)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Dependendo da aplicação, não será usada uma caixa específica para o **TEDIG**, bastando fixar a sua placa única onde for conveniente, na eventual caixa do equipamento ao qual vá ser acoplado, de modo que o **display** possa ser facilmente visualizado por uma "janela" de dimensões compatíveis... Entretanto, como módulo independente e "autônomo", nada impede que o circuito, incluindo transformador de força, saídas do "rabicho" e do cabos que vão ao sensor, etc., seja totalmente "embutido" num **container** padronizado, conforme sugestão dada ao final..
- - Tubinho de vidro (pirex) para proteção/vedação do transístor sensor, ou ainda pasta de **epoxy** ou de silicone, para vedação das conexões aos terminais do dito transístor/sensor. Também recomenda-se o uso de **espaguetes** plásticos na proteção/isolação de tais conexões (ver figuras, mais adiante...)
- - Cabinho isolado paralelo, no comprimento suficiente para posicionar o sensor (até 10m, sem problemas, segundo nossos testes...).
- - Par de conetores (macho/fêmea) tipo P2/J2, RCA ou outros, para eventual "plugagem" do cabo do sensor à caixa principal ou ao painel do circuito.

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Como a placa reúne a acomodação tanto do (grande...) Integrado principal, todos os componentes acessórios (menos o transformador, único componente que fica **fora** da placa...), incluindo o próprio **display** numérico de três dígitos (na verdade, tecnicamente de 3 1/2 dígitos...), não há como fazê-la muito pequena... Mesmo assim, considerando os quesitos que normalmente usamos aqui em **A.P.E.**, ou seja: de manter "baixa" a complexidade, inclusive do **desenho** das ilhas e pistas cobreadas, acreditamos que o arranjo não ficou "assustador"... Basta um pouco de atencão e cuidado, durante a cópia e a traçagem, além da proverbial conferência, cuidadosa, ao final, para que tudo saia "nos conformes"... A figura mostra o arranjo de ilhas e pistas cobreadas, em escala 1:1 (tamanho natural...) e, apesar de mostrar uma certa "profusão" de caminhos e trilhas (condição inevitável, já que cada **display** tem vários segmentos a serem individualmente comandados...), não chega a ser "complicada"... Com um pouco de atenção e cuidado, o Leitor/Hobbysta poderá, sem problemas, confeccionar a placa sem grandes problemas... É lógico que, em **lay outs** desse tipo, envolvendo Integrados e **displays**, com pinagens mais ou menos "apertadas", o uso de **decalques** específicos é quase que **obrigatório...** Felizmente não é difícil obter os ditos decalques, a preço moderado, em vários fornecedores, atualmente (é bom dar uma "varredura" nos anúncios normalmente publicados em A.P.E., buscando boas fontes desses decalques...).

- FIG. 3 - "MASTIGANDO" ALGUNS COMPONENTES IMPORTANTES... - Normalmente, os componentes das montagens de A.P.E. já estão devidamente identificados, visualmente, ou no **TABELAO A.P.E.**, ou no próprio "chapeado" da montagem... Mas quando algumas peças não muito "usuais" são empregadas nos circuitos, costumamos mostrá-las em detalhes, de **aparência, pinagem, símbolo** e outros quesitos... Nesse sentido, a figura mostra, no item **3-A**, o transístor 2N2222 (usado, no **TEDIG**, como sensor de Temperatura...), enfatizando que existe, no componente, uma "orelhinha" na base do seu corpo metálico (indicada pelas setas...) a partir da qual podemos, facilmente, identificar a sequência dos nomes e funções dos seus terminais... Outro ponto a ser considerado: o capacitor eletrolítico empregado na montagem, deve ter seus terminais em disposição

Fig.2

Fig.3

Fig.4

Fig.5

axial (como mostra a figura 3-B), por questões de acomodação final da placa em função da visualização dos **displays**... Observem que, nesse "modelo" de capacitor, o terminal **positivo** é aquele que sai da extremidade da peça que contém uma reentrância (indicada pela seta...). Um terceiro item, também importante, refere-se ao Integrado Regulador de Tensão, 7805 (vejam 3-C), que externamente "parece" um transístor de Potência comum, mas cujas funções e pinagem "não têm nada a ver"... Observem, na figura, que durante a instalação e montagem do dito Integrado à placa, ele deve ter seus terminais dobrados em ângulo reto, de modo que - sobre a placa - fique com a "cara" para baixo (a sua "costa" metálica para cima...). Os detalhes mostrados nos itens **B** e **C** da figura são importantes pra uma boa acomodação final das "coisas", de modo que **nada**, na placa, fique "mais alto" do que os **displays** numéricos, o que atrapalharia o próprio "enjanelamento" dos dígitos...

- **FIG. 4 - DETALHANDO OS DISPLAYS...** - Os três dígitos dos **displays** do **TEDIG** são formados por unidades do tipo **anodo comum**, de configuração padrão (são **displays** a LEDs, de 7 segmentos, mais um ponto decimal...), componentes de 10 pinos, cuja identificação de terminais é claramente mostrada na figura... Como é convencional em Eletrônica Digital, os **segmentos** do **display** (aqueles "pedacinhos" com os quais são "desenhados" os algarismos, de "0" a "9"...) são codificados com letras, de "A" até "G", havendo, contudo a presença também de um elemento extra, um ponto decimal (identificado, na figura, como "P"...). Além disso, existe o terminal correspondente ao **anodo** de todos os LEDs que formam o **display**, identificado na figura com o símbolo "+" (pinos 3-8 de cada **display**...). Observem ainda a **numeração** dos dez pinos (e a sua correspondência aos segmentos...), com a peça vista pela frente... Ainda na figura, temos o detalhamento do LED retangular utilizado no circuito para a indicação de "grandeza negativa", e cujo terminal de **anodo (A)** é identificado pelo fato de ser o mais longo dos dois que o componente apresenta...

- **FIG. 5 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM** - A placa, agora vista pelo seu lado não cobreado traz a indicação visual, claramente estilizada (dentro das normas adotadas por **A.P.E.**, com as quais Vocês, Leitores/Hobbystas, já estão acostumados...) de todos os componentes, identificados pelos seus códigos, valores, polaridades e outras características... O importante, mesmo, é observar o posicionamento dos componentes **polarizados**: o "Integrado" 7107 deve ficar com sua extremidade "marcada" situada entre os resistores de 10K e 100K, os três **displays** devem ser inseridos na placa, de modo que os "pontos decimais" fiquem no canto inferior direito... Os diodos, inclusive o **zener**, devem ser posicionados considerando a "direção" da extremidade marcada com um anel ou faixa... A polaridade do capacitor eletrolítico deve ser observada... A inserção e o posicionamento do Integrado 7805 também merecem atenção (na placa, depois de ter seus terminais devidamente soldados e dobrados, ele fica com a sua "costa" metálica voltada para cima...). Quanto ao LED, seus terminais de **anodo** e **catodo** estão claramente indicados... Resistores e capacitores "comuns" (**não polarizados**...) devem ter seus **valores** respeitados em função dos lugares que ocupam **na** placa... E tem mais: existem, na placa, **dez jumpers** (pedaços simples de fio interligando dois pontos específicos...), codificados de **J1** a **J10**, e dois dos quais **nenhum** pode ser "esquecido", sob pena de não funcionamento, ou de indicações errôneas, do circuito... Como sempre, inseridas e soldadas todas as peças, o conjunto deve ser conferido, componente a componente, valor por valor, código por código, cada polaridade e posição, incluindo nessa verificação a análise dos pontos de solda, pela face cobreada da placa... Terminada essa verificação (que deve ser verdadeiramente **cuidadosa**...), as "sobras" de terminais e "pernas" podem, então, ser cortadas, para que o lado de baixo da placa não fique parecendo as costas de um porco-espinho...

- **FIG. 6 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - Poucas e simples, são as ligações externas ao Impresso... Quanto ao sensor (transístor 2N222), é bom lembrar que o **coletor** e a **base** do dito

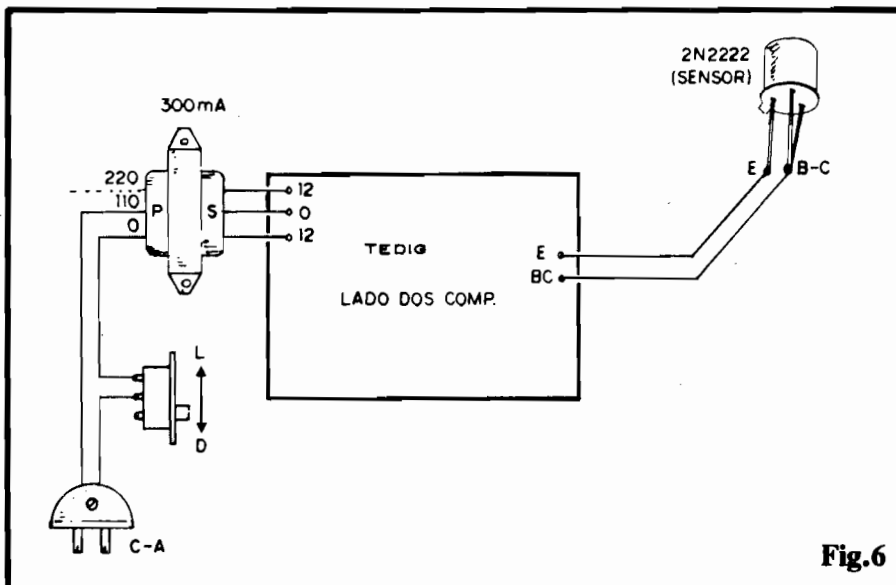



Fig.6

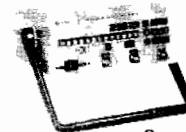
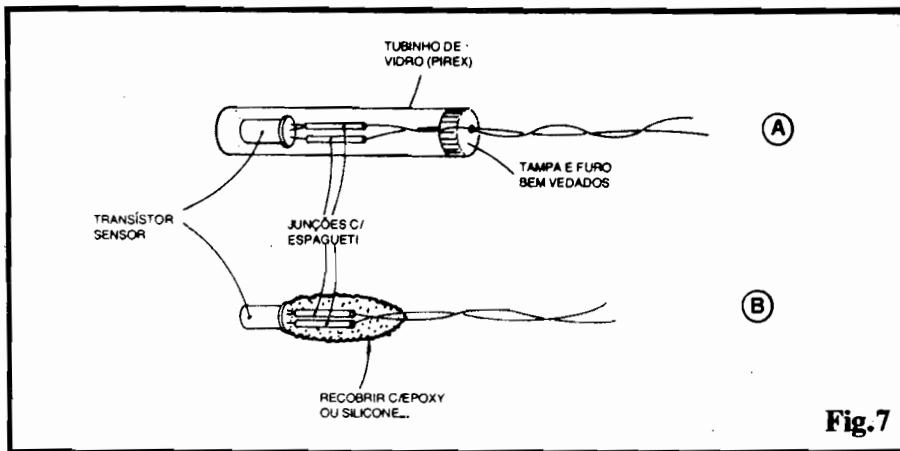



Fig.7

cujo devem ser "juntados" e ligados ao ponto BC da placa... Já o **emissor** do transístor sensor deve ser ligado (adivinhem...) ao ponto E da placa... Essa conexão, dependendo da aplicação e da necessidade, pode ser razoavelmente longa, tendo até uns 10 metros de extensão (comprimento que, nos nossos testes, mostrou viabilidade...). As outras ligações à placa referem-se aos fios/terminais do **secundário** do trafo de alimentação... Lembrar sempre que o dito **secundário** é o "lado" do transformador que tem dois fios com cores **iguais** nas extremidades, enquanto que o **primário** é aquele que apresenta três fios de cores **diferentes...** De qualquer modo, quem realmente "não entender" o diagrama da figura 6 deve, urgentemente, procurar **outro Hobby, tipo "caçar sapo com estilingue", ou coisa assim...**

- **FIG. 7 - "AJEITANDO" O SENSOR... -** Conforme já deve ter ficado mais do que claro, o elemento **sensor** de Temperatura (que "converte" os "graus" em parâmetros de "voltagem", a serem interpretados e lidos pelo circuito...) é o transístor 2N2222... Este, na maioria das aplicações, deve receber alguma proteção, no sentido de isolar as conexões aos seus terminais, já que - se isso não for feito - "leituras" e interpretações errôneas se verificarão (devido à grande sensibilidade dos estágios iniciais internos do conversor analógico/digital 7107...). Basicamente, duas maneiras existem de proteger elétrica e mecanicamente tais conexões... Em **7-A** temos uma sugestão simples, porém muito válida, para inúmeras aplicações, com o transístor/sensor "embutido" num tubinho de vidro, tipo "pirex" (pode ser obtido em casas que fornecem materais para laboratórios químicos...), junções de terminais com os respectivos fios protegidas por **espaguetes** plásticos, e uma boa vedação na tampa do tubo (com pasta de silicone, ou **epoxy...**). A solução mostrada em **7-B** é mais simples, porém também efetiva, para várias aplicações, com os terminais de ligação do transístor/sensor ligados por solda aos respectivos fios, conexões protegidas por **espaguetes** plásticos, e todo o conjunto protegido por uma camada de pasta adesiva e isolante de **epoxy** ou de silicone...

O sensor (transístor 2N2222), obviamente, deve ser posicionado ou instalado em ponto que permita "buscar" ou "sentir" a Temperatura a ser medida... Dependendo do **meio** em que o sensor vá ser colocado, fica claro que (sendo o conjunto básico um mero divisor de Tensão com saída proporcional à Temperatura...) qualquer fator **resistivo** externo, eletricamente estabelecido entre os terminais, pode influenciar e alterar a real "curva" do conjunto... É essa a razão pela qual recomendamos bons isolamentos elétricos nas junções dos terminais do 2N2222 e os fios que conduzem a informação aos pontos **E-B-C** da placa...

Também por questões de durabilidade do próprio sensor (com sua superfície metálica...), se este deve trabalhar num meio "hostil", quimicamente falando, torna-se lógico o nosso cuidado com a proteção do dito sensor... O bom senso deve, sempre, guiar o Leitor/Hobbysta numa eventual instalação ou aplicação do sensor do **TEDIG...**

A CALIBRAÇÃO...

Depois de conferir tudinho, não esquecendo que as conexões do **primário** do transformador devem corresponder à **Tensão** da rede de **C.A.** local (vejam que, na fig. 6, **os** terminais correspondentes a 220V, do **primário** estão em linhas tracejadas, indicando a opção de ligação, uma vez que a conexão padrão é para rede de 110V...), uma forma meio "crua" (mas bastante efetiva...) de calibrar o **TEDIG** é mergulhar o sensor, inicialmente, num recipiente com água e gelo em cubos... Após uns 10 minutos (tempo necessário para a devida estabilização da Temperatura...) o **trim-pot "B"** deve ser ajustado, de modo que o **display** mostre 0ºC... Em seguida, também por um mínimo de 10 minutos, o sensor deve ser mergulhado em água fervendo (borbulhando e "soltando" vapor...), regulando-se então o **trim-pot "A"** de modo que o **display** mostre 100ºC.

Depois de feita essa calibração básica, convém (para um máximo de precisão...) recalibrar, na mesma sequência (água com gelo, e depois água fervendo...) mais uma ou duas vezes, sempre procurando parametrar **zero** e **cem** graus, de modo a bem equalizar os limites, garantindo uma precisão bastante aceitável, para muitas aplicações...

Se, contudo, a precisão requerida for **muito** "aguda", então a única saída prática é recorrer a um bom termômetro digital que deverá servir com referência, escolhendo-se no mínimo dois pontos extremos de Temperatura, na fixação pretendida, ou - ainda melhor - três pontos, bem "distantes", e - após a obtenção das Temperaturas, fazer os ajustes de "ponto baixo" (**trim-pot "B"**) e "ponto alto" (**trim-pot "A"**), mais de uma vez, tentando, ao mesmo tempo, fazer "coincidir" o **terceiro ponto** de Temperatura, em cada uma das sequências...

A precisão básica do **TEDIG**, por si, situa-se em torno de 1ºC (portanto, melhor do que 1% dentro da faixa operacional do circuito...). A resolução (menor "intervalo" de Temperatura "indicável"...) é também de "um grau"... Tais parâmetros, mesmo em aplicações profissionais, são mais do que suficientes para **muitas** aplicações, principalmente considerando a boa **estabilidade** do circuito do **TEDIG...**

•••••

- **FIG. 8 - SUGESTÃO PARA CAIXA... -** Em muitas aplicações, o módulo do **TEDIG** nem sequer precisará de uma caixa "só pra ele", já que poderá ser instalado em painéis de instrumentos ou maquinários aos quais vá ser acoplado... É certo que a placa não é das mais pequenas, porém a condição de já conter todo o circuito, **incluindo** o **display** de três dígitos, facilita muito a acomodação do conjunto, na maioria das aplicações... É possível, contudo, montar e acondicionar o circuito como um módulo totalmente independente... Nesse caso, sugerimos algo como o mostrado na figura, como um **container** padronizado abrigando a placa, transformador, etc., contendo, no seu painel principal, uma "janela" de dimensões suficientes para a fácil visualização dos três dígitos do **display** (uma "máscara" de acrílico vermelho, transparente, facilitará a visualização, e dará um "ar" mais profissional ao arranjo...). Não esquecer que o cabinho paralelo que conduz ao sensor, pode ter qualquer comprimento que se mostre necessário para a aplicação... Nos nossos testes, uma distância de 10 metros nessa cabagem não inseriu interferências consideráveis, nem instabilidades notáveis na indicação numérica... Nada impede que o Leitor tente (se isso for necessário...) maiores distâncias, inclusive com a utilização "preventiva" de cabo blindado, estéreo, com os dois "vivos" usados para as conexões ativas do sensor, e a "malha" de "terra" devidamente acoplada ao "zero central" da alimentação **split** do circuito (correspondente, eletricamente, ao pino 21 do 7107, ou ao terminal "T" do 7805...). Em qualquer caso, contudo, unicamente dependendo de uma cuidadosa calibração, a precisão, confiabilidade e estabilidade do circuito, serão fatores nítidos de boas e sólidas aplicações...!

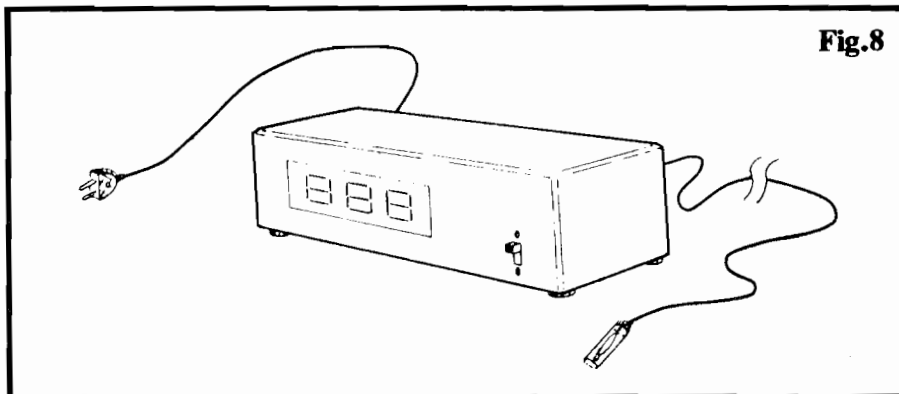
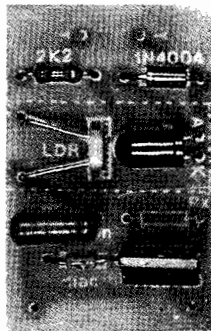



Fig.8

MONTAGEM 294

CAMPAINHA LUMINOSA P/ TELEFONE

UM "CIRCUITICO", SIMPLES, BARATO, DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO SUPER-FÁCEIS, E QUE APRESENTA GRANDE UTILIDADE APLICATIVA, JÁ QUE É BASTANTE REQUERIDO EM OFICINAS E AMBIENTES INDUSTRIAIS DIVERSOS, LOCAIS ONDE O SINAL SONORO NORMAL DE UM TELEFONE "CHAMANDO" É DE DIFÍCIL (OU IMPOSSÍVEL...) AUDIÇÃO, DEVENDO SER SUBSTITUÍDO POR OUTRO TIPO DE "AVISO" (LUMINOSO, NO CASO...)! PODE TRABALHAR SOB ALIMENTAÇÃO DE REDE C.A. DE 110 OU 200V, ACIONANDO LÂMPADAS DE ATÉ (RESPECTIVAMENTE...) 100 OU 220W (TAIS "WATTAGENS" PODERÃO FACILMENTE SER ATÉ QUADRUPLICADAS PELA MERA ANEXAÇÃO DE UM DISSIPADOR NO TRIAC QUE FAZ O CHAVEAMENTO DE POTÊNCIA DO CIRCUITO...) E É FACILMENTE CONETADO À LINHA TELEFÔNICA "RESPEITANDO" TODOS OS REQUISITOS TÉCNICOS DE PERFEITA ISOLAÇÃO E PROTEÇÃO (ABSOLUTAMENTE NÃO INTERFERINDO COM O FUNCIONAMENTO DO APARELHO TELEFÔNICO, NEM - OBVIAMENTE - COM A LINHA...). UMA MINI-MONTAGEM QUE O LEITOR/HOBBYSTA "ESPERTO" PODE ATÉ CONSTRUIR DE FORMA "CAPRICHADA" E PROFISSIONAL, PARA REVENDA A TERCEIROS...!

UMA SINETA... LUMINOSA, E A SUA UTILIDADE!

O sinal convencional de aviso de um telefone, na forma daquela conhecidíssima "sineta" (modernamente um som digital, "ondulante", ao qual também já estamos mais do que acostumados...) é - certamente - adequado para nítida percepção por parte dos usuários e circunstantes, desde que o(s) ambiente(s) apresente(m) um nível médio de ruídos relativamente baixo, dentro da "normalidade"... Entretanto, existem ambientes (principalmente profissionais...) onde o nível de ruído excede, de muito, a média mencionada, tanto que - por razões até **legais** de cumprimento a posturas trabalhistas de salubridade - os que nele trabalham **devem** usar tampões de ouvido apropriados, essas coisas... Tipicamente tal situação se encontra em grandes oficinas mecânicas, ferramentarias, indústrias metalúrgicas pesadas e outras... Em tais lugares, um telefone "tocando" e uma formiga andando causam a **mesma** "impressão sonora", ou seja: **nenhuma**!

Certamente que a maioria dos telefones instalados junto a tais lugares, situam-se nos escritórios ou em "nichos" administrativos ou de chefia, nos quais algumas vedações ao ruído normalmente existem... Entretanto, não é incomum que também nos salões de alto ruído existam terminais telefônicos (até por uma questão de atendimento emergencial...). Além disso, a pessoa que normalmente fica no "nicho" razoavelmente protegido do barulho, às vezes tem que sair dali - por vários motivos - e dirigir-se ao salão de produção, oficina, etc., submetendo-se ao mesmo forte ruído ambiental já mencionado... Se o telefone "chamar", em tais momentos ou em tais circunstâncias, simplesmente **é impossível** notar...!

Uma lâmpada vermelha, forte, estrategicamente posicionada, acendendo em "simultaneidade" com a campainha normal do telefone, constitui - nesses casos - um eficiente aviso "visual", uma autêntica "sineta luminosa", esta sim, capaz de ser percebida com toda clareza, independente da "zoeira" reinante no local...!

O "nó" da questão, contudo, é **como** ligar uma lâmpada forte, comum, normalmente alimentada pela C.A. local, à linha telefônica, sem "bagunçar" parâmetros elétricos da dita linha, sem causar danos de nenhum tipo ao próprio aparelho, e - principalmente - sem infringir regulamentos rigorosos das Cias. Telefônicas (que, com todas as razões, **exigem** absoluto isolamento entre as redes de C.A. e suas linhas de transmissão telefônicas, relativamente "delicadas" quanto a "picos" de Tensão, Corrente ou dissipação incompatíveis com seu funcionamento...).

Pois bem... O circuitinho do CALUF (Não tem nadinha a ver com o "cara" aí, "babando" de vontade de ser Presidente da República... Trata-se apenas da abreviação "livre" dos termos que formam o nome **CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONE...**), apesar da sua extrema simplicidade, grande facilidade de

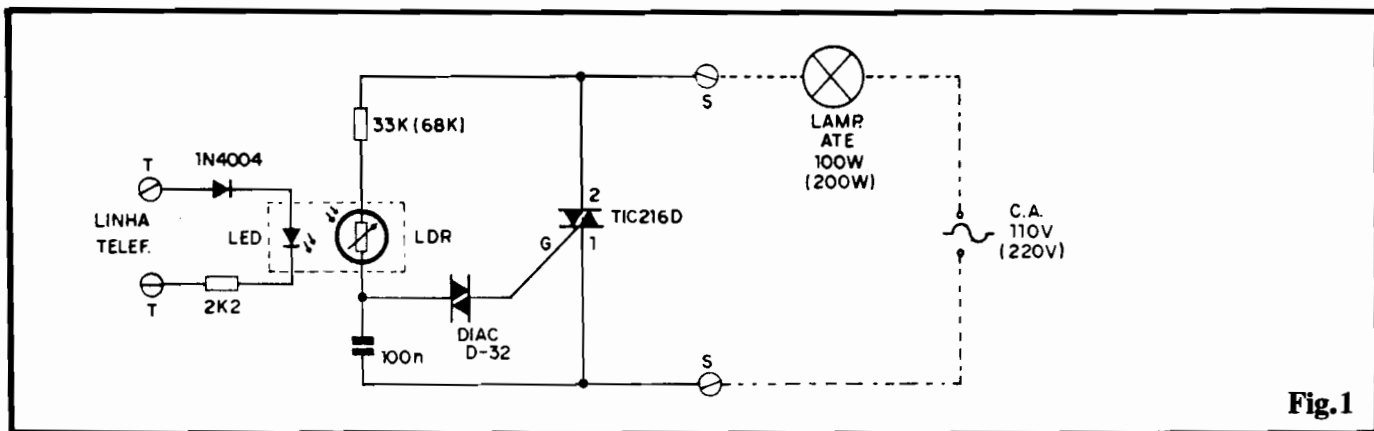



Fig.1

montagem e instalação (sem falar no custo também muito "em conta"...) é capaz de realizar tal "casamento", sem o menor problema técnico, respeitando as proibições e regulamentos que regem a utilização das linhas e aparelhos telefônicos, usando de um "truque" opto-eletrônicos simples, porém efetivo, a partir do qual um conponente interno de Potência (TRIAC) aciona uma lâmpada incandescente comum, de boa "wattagem", em "conssonância" com a sineta normal do telefone, determinando o inconfundível aviso "visual" da chamada!

Completa isolação, portanto, entre a C.A. e a linha telefônica, boa Potência de acionamento para a(s) lâmpada(s) de aviso (100 ou 200W, **sem** dissipador no TRIAC do circuito, mas até 400 ou 800W, se **for usado** o dissipador...), absoluta facilidade e simplicidade na instalação, tudo isso aliado a um custo (como já foi mencionado...) bastante baixo... Enfim: uma montagem para "usufruto" direto (supondo que o Leitor/Hobbysta trabalhe em ambiente de alto nível de ruído, conforme já exemplificado...) ou mesmo com bom "potencial" para revenda e instalação para terceiros, o que poderá até render uns "agradáveis trocados" para o bolso (provavelmente furado, feito o da grande maioria dos brasileiros, que não fazem parte de nenhuma "Comissão de Orçamento" do Congresso, essas coisinhas...) do dito cujo...!

Vale montar, vale experimentar...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Nada poderia ser mais simples... Em essência, todo o arranjo não passa de uma chave opto-eletrônica de Potência que, promovendo uma absoluta isolação entre a linha telefônica (e usando um "pouquinho" da energia desta, presente nos momentos em que soa o sinal de chamada...) e a rede local de C.A., permite acionar um dispositivo de alta energia, tipicamente uma lâmpada convencional, de filamento, tendo como "gatilho" o sinal elétrico normalmente destinado ao acionamento da "sineta" ou "campainha" normal do telefone... O **link** entre esses dois circuitos, eletricamente separados, é feito pelo feixe de luz emitido pelo LED em direção ao LDR... Normalmente, em repouso, a linha telefônica apresenta uma diferença de potencial (Tensão) fixa, relativamente baixa e de polaridade definida (C.C., portanto...). O conjunto formado pelo dito LED, mais o diodo de proteção 1N4004 e o resistor/limitador de 2K2 deve ser ligado à linha telefônica em "oposição" de polaridade, de modo que as junções semicondutoras (LED e diodo...) não **permitam** a passagem de Corrente, em tal condição de repouso... Entretanto, para fazer soar a campainha ou sineta do telefone, pela mesma linha é enviado um sinal de energia relativamente alta, na forma de **Corrente Alternada** (cuja polaridade, portanto, se inverte ciclicamente durante a manifestação...). Disso nos aproveitamos para, após a retificação efetuada pelo mesmo diodo que, em condições normais, "bloqueia" a C.C., fazer acender o LED (a Frequência da C.A. desse sinal de chamada costuma ficar na casa dos 20 Hz...), e sob um regime de Corrente bastante moderado, já que a presença, no "caminho", do resistor de 2K2 evita excessos que possam danificar o LED, ou (o que é terminantemente **proibido**...) "carregar" a linha telefônica, derrubando demasiadamente sua impedância natural, e interferindo com o bom funcionamento do sistema... Notem que o conjunto LED/diodo/resistor encontra-se, na prática, "paralelado" com o próprio aparelho telefônico, porém de forma que não coloca obstáculos ao seu funcionamento normal... Assim, enquanto a campainha soa, o LED da CALUF emite "trens" de pulsos luminosos fortes... Estando oticamente acoplado à face sensível de um LDR (Resistor Dependente de Luz), e mantendo-se a "dupla" LED/LDR num compartimento "indevassável" à luminosidade ambiente, em condições normais, de "espera", o dito LDR mantém alto valor ôhmico entre seus terminais... Já durante o "toque" da campainha, a iluminação do LED ocasiona uma forte **queda** na Resistência do dito LDR... Agora, observem o módulo de Potência do circuito, centrado num TRIAC (TIC216D). Tal bloco está ligado à C.A. local, com a lâmpada a ser controlada **intercalada**, de modo que (nma configuração bastante "tradicional"...)o citado TRAIC trabalha como simples **interruptor**, autorizando ou não a passagem da energia necessária ao acendimento da lâmpada... O LDR, em conjunto com um resistor de 33K (para rede de 110V) ou de 68K (para rede de 220V) forma um dos "ramos" de um simples **divisor de Tensão**, cujo outro "braço" é formado pelo capacitor de 100n (lembrem-se que, como o conjunto trabalha sob C.A., o citado capacitor age como se fosse um elemento "resistivo", no caso...). Com o LDR sob escuridão, seu alto valor ôhmico determina, na junção com o capacitor, um valor de Tensão muito baixo, insuficiente para vencer a barreira de Potencial oferecida pelo DIAC (que liga tal ponto ao terminal de disparo - **gate** - do TRIAC...), que é de pouco mais de 30V... O TRIAC, assim, permanece "cortado", inibindo completamente a passagem de energia à lâmpada... Já com os pulsos luminosos emitidos pelo LED, "sobre" o LDR (durante o "toque" da campainha, como já explicamos...), o valor ôhmico do LDR cai a níveis que permitem o surgimento, na sua junção com o capacitor, de uma "voltagem" nitidamente **superior** à barreira do DIAC... Nessa condição, suficiente Corrente transita pelo dito DIAC ao terminal de disparo ("G") do TRIAC... Este, então, no seu percurso de chaveamento (entre terminais "2" e "1"...) torna-se plenamente condutivo, com o que a lâmpada passa a receber praticamente toda a energia oferecida

pela rede C.A., acendendo em simultaneidade com a "sineta" do telefone (daí o nome meio "esquisito", mas perfeitamente justificável, de "Campainha Luminosa"...). Observem que a relativa brevidade dos "toques" (e, consequentemente, dos acendimentos da lâmpada...) permite que - sem nenhum problema de dissipação ou sobrecarga - cargas de até 100W em 110V, ou até 200W em 220V, sejam confortavelmente acionadas pelo TRIAC, sem o auxílio de radiadores de calor, essas coisas... Entretanto, quem quiser (ou precisar...) acionar a lâmpada (ou conjunto de lâmpadas, obviamente "paraleladas" entre si...) de até 400W em 110V, ou até 800W em 220V, poderá fazê-lo "sem sustos", a paritr da mera anexação de dissipador de calor (nem precisa ser muito grande...) à lapela metálica do TRIAC... Quanto ao LDR, nos testes de Laboratório, diversos modelos, códigos e tamanhos funcionaram perfeitamente no circuito... Entretanto, se for notada falta de sensibilidade no conjunto "opto-isolador", isso poderá ser - certamente - corrigido pela simples alteração experimental do valor do resistor anexo (em série...) ao dito cujo. Na faixa que vai de 10K até 100K, valores diversos podem ser experimentados, até obter-se a desejada sensibilidade... Em casos extremos, também o valor original do capacitor poderá (ou deverá...) ser experimentalmente alterado (dentro da gama que vai de 47n até 220n...), na busca de um equilíbrio adequado no divisor de Tensão, e que proporcione a requerida sensibilidade ao conjunto...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Apesar da presença do "acoplador ótico" sobre a própria placa, "improvisado" a partir do LED e do LDR, e até da sua eventual blindagem opaca, gracás à pequena quantidade de componentes e ao arranjo geral super-simples do circuito, a placa específica de Circuito Impresso resultou pequena e de confecção bastante fácil... A figura mostra o padrão cobreado (em **preto**, já que as áreas livres de cobre são mostradas em **branco**...) em tamanho natural (escala 1:1), tornando elementar a "carbonagem" direta sobre um fenolite virgem nas dimensões indicadas na LISTA DE PEÇAS. Embora o padrão seja descomplicado, como partes do circuito operarão sob níveis de Tensão, Corrente e Potência nada desprezíveis (o setor de C.A., centrado no TRIAC...), é sempre bom tomar certos cuidados nas verificações finais, já que qualquer "curtozinho" pode "levantar fumaça" sob tais condições... De qualquer modo, mesmo um iniciante sem muita prática (desde que se disponha a fazer as "coisas" com capricho e atenção, conferindo cada passo...) conseguirá elaborar a plaquinha, sem grandes problemas... Quem for muito "pagão", deve colsultar previamente as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, lá no começo da Revista, onde são transmitidos dados e informações da mais alta importância para o sucesso desta e de toda e qualquer outra montagem em Circuito Impresso... Enfim: enquanto a plaquinha **real** não "bater" direitinho com o modelo diagramado na figura, "**nem pensar**" em ir enfiando e soldando os componentes, senão...

- **FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM** - O **lado dos componentes** (face não cobreada...) **mostra todas** as peças posicionadas, **identificadas pelos** seus códigos, valores e **outros dados "visuais"** importantes... **Observar, principalmente,** os seguintes pontos:

LISTA DE PEÇAS

- 1 - TRIAC tipo TIC216D ou equivalente
- 1 - DIAC tipo D-32 ou equivalente
- 1 - LDR comum, pequeno (diâmetro máximo em torno de 1,0 cm.)
- 1 - LED vermelho, redondo, de bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W ou 1/2W (para rede de 110V, unicamente...)
- 1 - Resistor 68K x 1/4W ou 1/2W (para rede de 220V, unicamente...)
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n x 250V (p/rede de 110V) ou x 400V (p/rede de 220V)
- 1 - Placa de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (4,0 x 2,7 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa, pequena, para abrigar a montagem. O modelo "CP011", da "Patola" (9,0 x 5,5 x 3,0 cm., "dá certinho"...)
- - Material para vedação ótica do par LED/LDR. Um tubinho ou caixinha de material opaco, servirá (ver figuras, mais adiante...). Se a caixa principal que abriga o circuito for de material opaco, e por nenhum furo nela feito possa a luz penetrar, nem haverá necessidade de blindagens óticas especiais no conjunto LED/LDR...
- 1 - Par de conetores (pode ser do tipo "Sindal"...) para os terminais de ligação à linha telefônica...
- 1 - Tomada (opcional) comum, de encaixe, para C.A., para a Saída de Potência (à lâmpada e à C.A...) da CALUF... Qualquer outro sistema de conexão pode ser usado, desde que **diferente** dos bornes ou terminais utilizados para ligação à linha telefônica, de modo a prevenir enganos ou trocas "fatais" aos componentes (e até à própria linha telefônica...)
- 1 - Lâmpada (com respectivo soquete), de "wattagem" dentro dos limites indicados (podem ser várias lâmpadas, em paralelo, "somando" no máximo as Potências indicadas como máximas...) e para Tensão compatível com a da rede local (110 ou 220V)
- - Cabo paralelo comum, em qualquer comprimento que se mostre necessário para a instalação "remota" da(s) lâmpada(s).

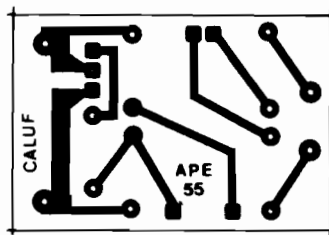



Fig.2

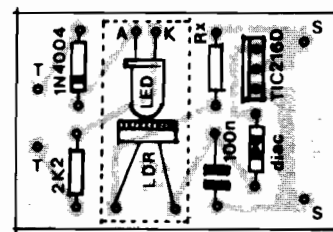
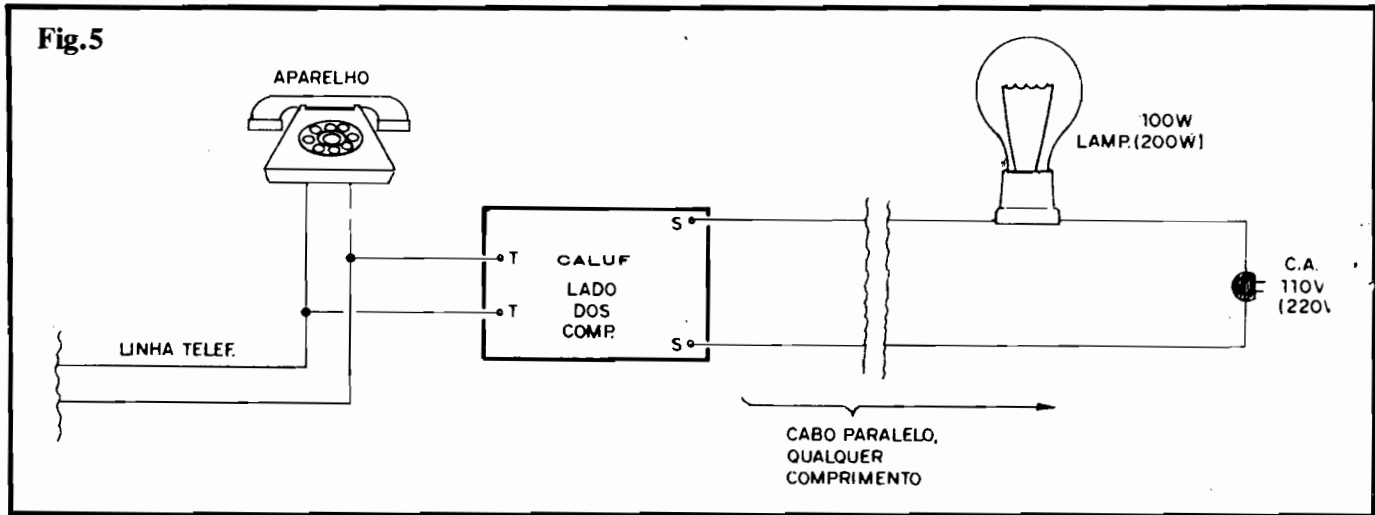
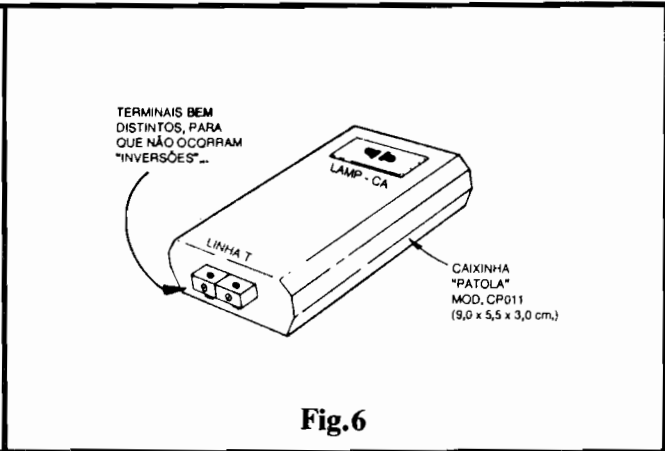
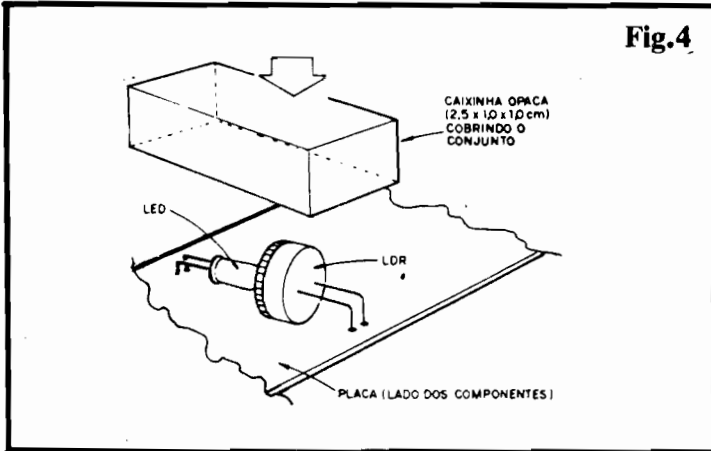



Fig.3

- Posição do diodo 1N4004, com sua extremidade marcada (pela faixa ou anel em cor "diferente"...) "apontando" para a localização do resistor de 2K2...
- Identificação dos terminais ("A" e "K") do LED, em função dos seus pontos de ligação à placa...
- Inserção dos terminais do TRIAC, de modo que a lapela metálica deste fique voltada para a posição ocupada pelo resistor "Rx"...
- Falando em "Rx", lembrar (ver "esquema" e **LISTA DE PEÇAS**...) que seu valor é dependente da Tensão da rede C.A. local - 33K para 110V ou 68K para 220V...

Os demais componentes não têm polaridade ou condições "especiais" de posicionamento... Observar, porém, que tanto o LED quanto o LDR devem assumir posições específicas sobre a placa, com seus terminais dobrados em 90°, de modo que a "cabeça" luminosa do primeiro, e a face foto-sensível do segundo, fiquem rigorosamente "cara-a-cara", juntinhas (detalhes na próxima figura...). No mais é só efetuar a "tradicional" (e **obrigatória**...) conferência ao final, verificando cada posição, código, valor, polaridade, etc., e também analisando a qualidade dos pontos de solda pela outra face da placa... Só depois de cumpridos tais "rituais" (e não tendo sido encontrado nenhum problema, ou - se encontrado - corrigido...) é que as "sobras" das "pernas" e terminais podem ser cortados, pela face cobreada do Impresso...

- **FIG. 4 - DETALHES DA BLINDAGEM ÓTICA PARA O LED E LDR...** - Primei-

ramente a figura enfatiza o posicionamento relativo dos LED e LDR, com suas superfícies "ativas" faceando uma a outra, bem "encostadinhas" (de modo que a luz emitida pelo LED possa atingir totalmente, e "em cheio", as pistas foto-resistivas do LDR...). Para tanto, conforme já foi dito, basta dobrar os terminais dos dois componentes (após a soldagem básica à placa...) e ângulo reto, calculando a operação de modo que o conjunto resulte exatamente na posição final mostrada na figura... Isso feito (e se a placa **não for**, na acomodação final, instalada numa caixinha opaca à luminosidade ambiente...), uma caixinha de vedação ótica (obviamente **opaca...**), com medidas aproximadas de 2,5 x 1,0 x 1,0 cm, deve ser usada para "encapsular" o par de componentes, garantindo plena escuridão "lá dentro", quando o LED não estiver aceso... A dita caixinha/blindagem pode até ser feita de papelão grosso e escuro, colando-se o arranjo sobre a placa (e sobre o LED/LDR...) de modo a garantir a "coisa"... Nada difícil ou exigindo "grandes habilidades"...

- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA (INSTALAÇÃO BÁSICA...)** - Ao mesmo tempo, no diagrama, temos a "explicação visual" das conexões externas à placa (esta ainda vista pela face não cobreada...) e - por serem muito diretas e simples - também as próprias ligações de instalação final da **CALUF...** Os pontos "T-T" serão ligados (eventualmente com a "intermediação" de um par de terminais tipo "Sindal"...) à linha telefônica, eletricamente em "paralelo" com o próprio aparelho (telefone). Já os pontos "S-S" representam os acessos de Potência da **CALUF** e devem ser ligados à lampada (ou lâmpadas...) e à **C.A.**, exatamente conforme indica o diagrama (também nesse caso, eventualmente um par de terminais, ou mesmo uma tomada, podem ser utilizados para facilitar as conexões...). Notem que a distância entre os terminais "S-S" da placa, e a lâmpada/ligação à **C.A.** pode - na prática - assumir qualquer comprimento que se mostre necessário... 10, 20, 30 metros ou mais, não serão problema, bastando "puxar" um cabo isolado paralelo comum até onde se queira colocar a lâmpada e até onde seja possível buscar a necessária energia **C.A.** Conforme já foi dito, mesmo várias lâmpadas pode, simultaneamente, ser acionadas pela **CALUF**, desde que a "soma das suas wattagens" não ultrapasse os limites já indicados (e que podem ser ampliados, também conforme já explicado, pela simples instalação de dissipador de calor no TRIAC...). Em qualquer caso, contudo, as lâmpadas devem ser instaladas conforme mostram os diagramas das figuras **1** e **5**, porém "paralelando-se" entre si as ditas cujas... Pelo "impacto visual" e pelo poder que tem tal cor de "chamar a atenção", recomenda-se a utilização de lâmpada(s) vermelha(s), mas obviamente que não é "proibido" usar lâmpadas de outra cor, a critério do gosto, das necessidades e das conveniências locais...

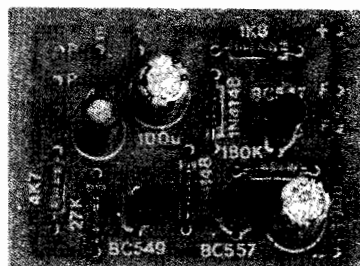
•••••

Tem um pequeno detalhe prático quanto à instalação, no que diz respeito às ligações à linha telefônica, que devem obedecer à polaridade de modo que, em "repouso", o LED do nosso "acoplador ótico" **não** acenda... Como só existem, obviamente, **duas** possibilidades de combinações para tais ligações, se numa determinada configuração o conjunto **não** funcionar, basta **inverter** as conexões à linha, para que tudo se corrija, automaticamente...

Para se fazer um teste rápido e seguro, convém - por exemplo - pedir a um amigo que faça uma ligação telefônica para o local da instalação, de modo a confirmar o funcionamento do conjunto... Não esquecer, ainda, que dependendo de parâmetros muito radicalmente "extremos" no LDR utilizado, **pode** ser necessária a mudança experimental de alguns valores de componentes, na busca de adequação da sensibilidade, conforme já explicado...

•••••

- **FIG. 6 - SUGESTÃO PARA A CAIXA DA CALUF** - Dependendo da instalação final, talvez nem seja necessária uma caixinha específica para o circuito, porém se o Leitor/Hobbysta pretender um acabamento "elegante" e conveniente para o circuito, a sugestão mostrada na figura nos parece a mais adequada, constituindo um pequeno módulo de aparência profissional... Nessa configuração "estética" a **CALUF** pode até ser "produzida" para revenda e instalação para terceiros... Observem, porém, as eventuais implicações legais: tal atividade apenas é "liberada" para os que adquirem diretamente o eventual KIT de montagem, ofertado pela Conessionária Exclusiva... **Não é permitida**, sem a específica anuência dos Detentores dos Direitos, a industrialização e comerciálização "livre" do circuito...!

•••••

AMPLIFINHO

UM PRÁTICO AMPLIFICADOR DE ÁUDIO, ASSUMIDAMENTE DA CATEGORIA MINI (PEQUENO NO TAMANHO, NA QUANTIDADE DE COMPONENTES, NO CUSTO E NA POTÊNCIA...), PORÉM DE EXTREMA UTILIDADE EM GRANDE NÚMERO DE APLICAÇÕES, SEJA NA BANCADA DO HOBBYSTA MAIS AVANÇADO, SEJA COMO ESTÁGIO FINAL EM CIRCUITOS DE "EFEITOS" PUBLICADOS EM REVISTAS/LIVROS OU CRIADOS PELO PRÓPRIO LEITOR, SEJA ACOPLADO A QUAISQUER DAS FONTES CONVENCIONAIS DE SINAIS DE ÁUDIO, PARA AUDIÇÃO DIRETA, EM FALANTE OU UM FONE...! SÃO APENAS TRÊS TRANSÍSTORES SUPER-COMUNS E BARATOS, MAIS UMA DEZENA DE COMPONENTES PASSIVOS TAMBÉM DE BAIXO CUSTO E FÁCIL AQUISIÇÃO, TUDO NUMA PLAQUINHA CUJAS MODESTAS DIMENSÕES PERMITEM FÁCIL "EMBUTIMENTO" E ACOPLAMENTO E EVENTUAIS MÓDULOS OU CIRCUITOS JÁ EXISTENTES... BOA SENSIBILIDADE, FIDELIDADE ADEQUADA, POTÊNCIA SUFICIENTE PARA AUDIÇÃO LOCAL OU PESSOAL, BAIXO CONSUMO (PILHAS, BATERIA OU FONTE, DE 6 OU 9V...), ABSOLUTA SIMPLICIDADE NA MONTAGEM E NO APROVEITAMENTO FINAL...! UMA MONTAGEM PARA AGRADAR A NOVATOS E "VETERANOS"...

OS AMPLIFINHOS DE ÁUDIO, E O SEU "TAMANHO"...

O Leitor/Hobbysta que acompanha APE já deve ter visto, aqui mesmo nas nossas páginas, pelo menos uma dezena de projetos práticos de bons amplificadores de áudio, em variada gama de **Potências**, sensibilidades, facilidades de controles, destinações e "intenções" as mais diversas...

Sejam "circuitados" à base de componentes discretos (transístores...), sejam centrados em Integrados específicos, os Amplificadores de Áudio constituem uma categoria de projetos sempre solicitados e continuamente bem aproveitados pelos Leitores, por óbvias razões: é difícil encontrar um Hobbysta que **nunca** tenha montado e utilizado pelo menos **um** circuito de amplificador, em qualquer dos níveis e possibilidades práticas já descritas...

Para atender aos "fominhas", aos eternos "exagerados" de plantão, nosso Laboratório está desenvolvendo um módulo realmente "bravo", com **Potência** final na casa das centenas de watts, porém trata-se de um projeto - inevitavelmente - de alguma complexidade na sua montagem, e de custo na parte mais alta da "rampa" (pelo menos considerando o dispêndio médio de "grana" normalmente requerido pelos projetos mostrados em APE, costumeiramente na faixa "muquirana", como é nossa filosofia de trabalho...). Entretanto, jamais nos esquecemos da "outra ponta" das necessidades, vontades e intenções, que requer, para muitas aplicações práticas, pequenos amplificadores (geralmente com **Potência** de no máximo 1 watt...).

Graças aos modernos Integrados específicos (cujo preço ainda está um pouco "salgado", infelizmente...), é possível construir-se pequenos amplificadores a partir de um número incrivelmente baixo de componentes (sempre considerando que embora chamemos os Integrados de "componentes", na verdade eles são completos blocos circuitais, "embutidos" numa única caixinha preta cheia de "pernas"...). Mas não podemos nos esquecer de que, a partir de arranjos circuitais inteligentes e "enxugados", também com meros transístores é possível estruturar-se mini-amplificadores de excelente desempenho, e - principalmente - mantendo num mínimo absoluto a quantidade de peças...!

O **AMPLIFINHO**, ora mostrado, é uma prova "viva" dessa afirmação... Com **Potência** máxima em torno de 0,6W, aceitando alimentação entre 6 e 9V, sob uma naturalmente baixa "puxada" de Corrente (o que permite o uso de pilhas, ou mesmo de uma bateriazinha, na sua alimentação - além de fontes, é claro...), usa "uma dúzia" de peças de baixo custo, encontráveis em qualquer "botequim" eletrônico, e pode ser montado numa dimensão final comparável com o tamanho de uma caixa de fosfóros (e - notem - mesmo sem grandes "apertos" no **lay out** do Circuito Impresso específico, para não complicar a "vida" dos Leitores/Hobbystas iniciantes, que ainda não têm muita prática em montagens extremamente compactadas...).

É capaz de excitar, com volume suficiente para audição local, doméstica, um alto-falante (8 ohms) de qualquer tamanho (apenas a portabilidade ou disponi-

bilidade final de espaço, delimitará as dimensões do dito falante...), sempre lembrando que, independentemente da **Potência**, quanto maior o alto-falante, mais "densa" fica a "parede de som" gerada, e melhores ficam as respostas dos tons graves (que normalmente se perdem, em transdutores tipo **mini**...). Opcionalmente, um par de fones de ouvido (ou "de cabeça", naqueles modelos maiores...), com impedância entre 8 e 16 ohms, também poderá ser confortavelmente acionado pelo circuito, sem qualquer modificação...

Apesar da incrível simplicidade do circuito, a distorção é muito baixa, praticamente imperceptível (nos níveis de **Potência** manejados...), a fidelidade bastante boa, com uma gama de graves e agudos suficientemente ampla, e a sensibilidade de Entrada é compatível com a grande maioria das fontes "convencionais" de sinais de áudio... Um único controle, por potenciômetro, determina o nível ou **volume** do sinal, podendo muito bem "casar" sinais de intensidades em ampla faixa, às necessidades operacionais do circuito...

Por todas essas características, o "ponto forte" do **AMPLIFINHO** é mesmo a sua **versatilidade**, uma vez que suas aplicações práticas não se restringem às utilizações mais "aparentes", na bancada, em acoplamento a outros projetos, ou mesmo para - pura e simplesmente - "ouvir música"...

É o tipo da montagem "aconselhável", que, mesmo não estando - no momento - sendo "necessitada" especificamente pelo Leitor/Hobbysta, **pode** (ou até **deve**...) ser realizada, sem o menor "sacrifício" (pouco tempo, pouco dinheiro, nenhuma complicação...), e mantida pronta, numa gaveta da bancada, pois mais cedo ou mais tarde **mostrará sua validade**, sem dúvida...

●●●●●

Fig.1

- **FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO** - A estrutura já é bem conhecida dos Hobbystas "veteranos" e, em sua essência, é modernamente muito utilizada em Amplificadores de **alta Potência** (obviamente com transístores "pesados" e mais componentes nas suas redes de polarização, compensação, etc.). Entretanto, mesmo a partir dos modestos representantes da "família BC", é possível organizar-se um circuito funcional, de ótimo desempenho, (sempre considerando que não queremos "quebrar vidraças" com o som final...). O primeiro transístor, um BC549C (alto ganho, baixo ruído...) realiza a pré-amplificação dos sinais, polarizado basicamente pelo resistor de 27K ao **negativo**, e recebendo a polarização automática, na forma de realimentação controlada, a partir da própria Saída do circuito, via resistor de 180K. Um resistor de 4K7 à **base** desse primeiro transístor, realiza uma limitação prévia nos sinais, cujo percurso é feito através do capacitor de Entrada, de 4u7 (que permite a livre passagem de ampla gama de Frequências de áudio, mas **não** deixa "passar" **CC**, o que "bagunçaria" a cuidadosa polarização do BC549C...). No dimensionamento inicial dos sinais, um simples potenciômetro de 10K (com ou sem chave - VER TEXTO e FIGURAS...) ajusta o nível, determinando o volume final do som... Todo o "truque" de simplificação do circuito, contudo, reside no arranjo em "totem" do par complementar (um BC547, NPN, e um BC557, PNP...) de Saída, com os **emissores** "emendados", oferecendo um caminho de baixa impedância para entrega do sinal já amplificado ao alto-falante, via capacitor de bloqueio de CC (100u). As **bases** de ambos os transístores desse estágio, são excitadas conjuntamente pelo **coletor** do componente de pré-amplificação (BC549C), porém contrapondo-se um "diferencial" da Tensão de polarização nos ditos cujos, pela presença dos dois diodos 1N4148 diretamente "enfileirados" (entre a **base** do BC547 e a do BC557...). Esse arranjo ultra-simples, com o auxílio de mais uma polarização/realimentação "automática" promovida pelo resistor de 1K8 (que "traz o **positivo** através da carga representada pela própria impedância/resistência do alto-falante...), permite que cada um dos dois transístores complementares amplifique apenas uma **fase** do sinal, dividindo o trabalho, mantendo a dissipação geral muito baixa, e assegurando a melhor relação de Potência/Distorção que se pode obter com tão poucos componentes...! A alimentação geral pode situar-se entre 6 e 9V (a máxima Potência, obtida logicamente sob 9V...), sob um dreno de Corrente muito baixo na ausência de sinal (quiescente) e ainda muito moderado, mesmo em condições de "pico"... Assim, 4 ou 6 pilhas, mesmo pequenas, num suporte, ou ainda uma bateriazinha "tijolinho" de 9V, ou (para aplicações que requeiram funcionamento ininterrupto por períodos prolongados...) uma mini-fonte, tipo "eliminador de pilhas" ligada à **CA** (com 250mA de capacidade de Corrente, dá e sobra...), serão plenamente suficientes para energização do circuito... Um capacitor eletrolítico de 100u desacopla as linhas de alimentação, como é recomendado para circuitos desse tipo... Para plena Saída, o nível de sinal na Entrada deve situar-se em 0,5V médios, porém mesmo excitações inferiores a tal parâmetro conseguirão gerar um bom rendimento sonoro final, suficiente para as finalidades "normais" do **AMPLIFINHO**... Com exceção de microfones dinâmicos (magnéticos), ou cápsulas fonocaptoras magnéticas (ambos fontes de sinal de baixíssimo nível...), a maioria das excitações "normais" de módulos amplificadores deverá dar bons resultados com o circuito... Níveis presentes na chamada Saída "Auxiliar" de **tape decks**, CD **players** portáteis, etc., são ideais para o circuito...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - A plaquinha, além de pequena, é simples em seu arranjo de ilhas e pistas, de modo que mesmo os principiantes não terão grandes dificuldades em realizá-la, bastando um pouco de atenção e "capricho"... O **lay out**, em tamanho natural (escala 1:1) permite a cópia direta, por carbono, sobre a superfície co-

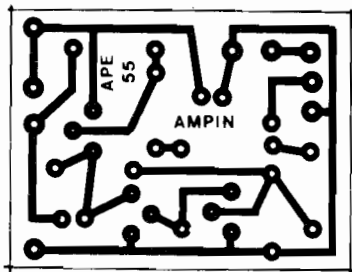



Fig.2

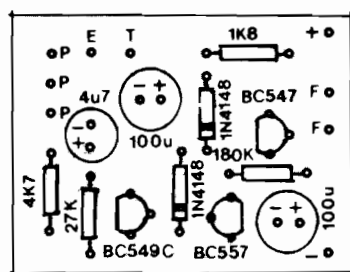



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC549C
- 1 - Transístor BC547
- 1 - Transístor BC557
- 2 - Diodos 1N4148
- 1 - Resistor 1K8 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 27K x 1/4W
- 1 - Resistor 180K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro (de preferência mini - VER TEXTO) de 10K
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (4,3 x 3,2 cm.)
- 1 - Pedaço (pequeno) de cabo blindado mono
- 1 - Pedaço (pequeno) de cabo blindado estéreo
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

1 - Knob para o potenciômetro

- 1 - Suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas, ou um "clip" para bateria de 9V, ou ainda uma fonte (250 mA) de 6 ou 9V
- 1 - Alto-falante (qualquer tamanho, porém quanto **maior**, melhor o rendimento sonoro e a resposta de **graves**...) com impedância de 8 ohms (Opcionalmente, o transdutor de saída poderá ser na forma de fones de ouvido, de 8 a 16 ohms...)
- 1 - **Jaque** (RCA, J2 ou outros...) para a conexão de Entrada de sinal (componente opcional, e dependente do tipo de utilização que se vai dar ao **AMPLIFINHO**...).
- - NOTA: Opcionalmente, o potenciômetro utilizado (ver **LISTA DE PEÇAS**) poderá ser do tipo **com chave**, esta a ser utilizada como interruptor geral da alimentação, conjugado ao controle normal de **volume**.

breada de um fenolite virgem nas convenientes dimensões (tão mínimas, que qualquer "retalhinho", sobrando aí pela bancada, ou adquirido em Loja a "preço de banana", servirá...). Notem que muito facilmente o **lay out** poderia ter sido reduzido à **metade** das suas dimensões lineares, simplesmente colocando os resistores "em pé" e aproximando mais os componentes uns dos outros... Entretanto, nossos desenhistas optaram por uma configuração "folgada", enfatizando o direcionamento do projeto aos iniciantes, que geralmente encontram algumas dificuldades na fase das soldagens, se a plaqueta for muito "apertada"...Mesmo assim, graças ao reduzido número de componentes, as dimensões finais ficaram bastante "econômicas", contribuindo para a eventual portabilidade do circuito, e também para a sua versatilidade aplicativa... Um alerta: os novatos **devem** recorrer às informações contidas no encarte permanente **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (no começo da Revista...), pois lá se encontram **fundamentais** conselhos e "dicas" para um perfeito aproveitamento da técnica de montagem em Circuito Impresso...

- FIG. 3 - **"CHAPEADO" DA MONTAGEM** - Pelo lado cobreado, com a visão dos componentes, a plaquinha é tão simples quanto pela sua face cobreada... As peças, como é norma em **APE**, estão todas identificadas pelos seus códigos, valores, polaridades, estilizações diretas que permitem mesmo ao iniciante "tocar o assunto" sem nenhum problema (como sempre, basta um pouco de atenção, e eventuais consultas ao **TABELÃO APE**, nas primeiras páginas da Revista, quando dúvidas "cruéis" surgirem...). Os pontos que requerem um pouco mais de cuidado são:

- Observar códigos identificatórios e posições dos lados "chatos" dos três transístores. Qualquer inversão nesses itens, obstará o funcionamento do circuito...
- Orientação dos dois diodos, demarcada pelas extremidades marcadas por um anel ou faixa em cor contrastante (correspondente ao terminal de **catodo - K**).
- Polaridade dos três capacitores eletrolíticos (nitidamente demarcada nos próprios "corpos" das peças, e levando ainda em conta que o **terminal positivo** costuma corresponder à "perna" mais longa do componente).
- Valores dos quatro resistores, em função dos lugares que ocupam na placa...

- Depois de tudo soldado, os pontos relacionados devem ser cuidadosamente conferidos, incluindo nessa verificação a conferência da própria "qualidade" dos pontos de solda, confirmando a ausência de "curtos", corrimentos ou falhas (qualquer desses "galhinhos", se encontrado, deve ser corrigido **antes** do corte das "sobras" das "pernas" e terminais, pelo lado cobreado da placa...). O Leitor/Hobbysta iniciante notará que algumas ilhas, junto às bordas da placa, estão "vagas"... Tais pontos destinam-se às conexões externas ao Impresso, a serem analisadas na próxima figura...

- FIG. 4 - **CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - A placa continua "olhada" pelo seu lado não cobreado, o mesmo visto na figura anterior... Só que agora, para "descomplicar o visual", não mais aparecem os componentes diretamente soldados sobre o Impresso... O que importa, nessa fase, são as ligações "da placa para fora", todas muito claramente diagramadas na figura... Aos pontos "+" e "-" devem ser ligados os fios da alimentação, sempre recomendando-se o uso de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**, conforme é norma... Os terminais do alto-falante vão aos pontos "F-F" da placa, através de fios soldados... Os pontos "E-T" referem-se, respectivamente, ao "vivo" e ao "terra" da Entrada de sinal, e devem ser acessados via cabo blindado mono... Observar atentamente a identificação e posição dos respectivos condutores "vivo" (cabinho interno, isolado) e "terra" (malha metálica que envolve o citado cabinho interno, sob a isolação geral, externa...). Outro ponto **importante** é a conexão do potenciômetro, que - na figura - é visto pela **frente**... Notar que suas conexões aos pontos "P-P-P" da placa devem ser feitas com o auxílio de cabo blindado estéreo, por uma razão muito simples: se fosse utilizado cabo mono, seriam precisos dois "pedaços" do dito

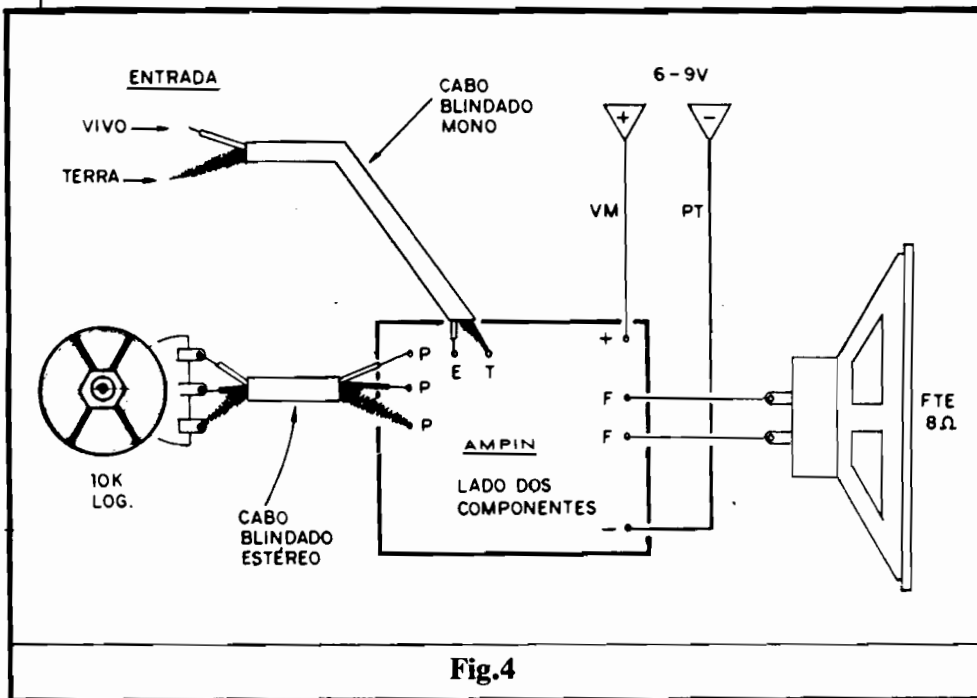



Fig.4

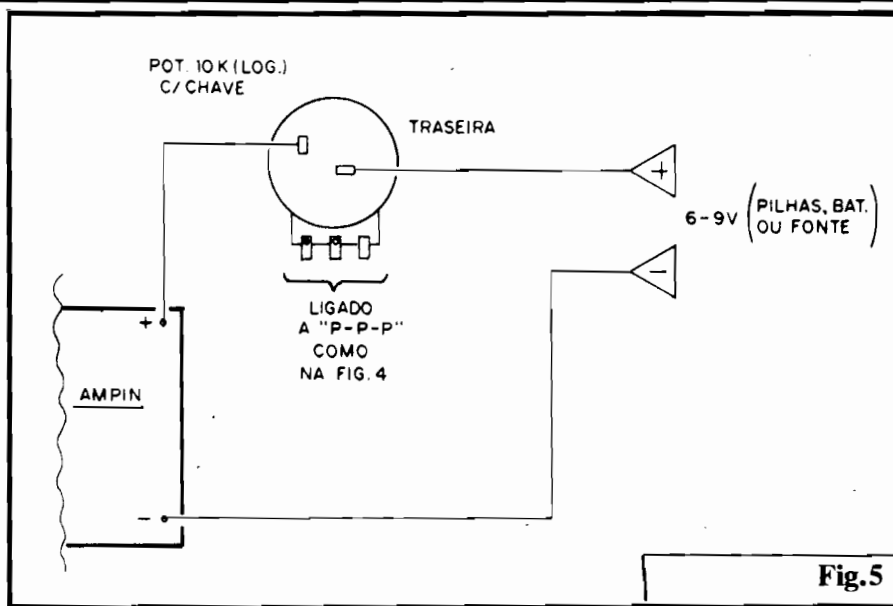



Fig.5

cabo (já que precisamos de **três** condutores, sendo pelo menos **um** de "terra", para boa blindagem contra zumbidos e captações...). Observar, então, que o dito cabo estéreo tem **dois** "vivos" internos claramente destacados na ilustração através de cores **branco** e **preto**... Respeitar **exatamente** as posições onde cada um dos **três** condutores é ligado, tanto no potenciômetro, quanto na placa (qualquer inversão invalidará o controle de **volume**, e/ou acarretará zumbidos no som final amplificado pelo circuito...). Lembrar que os percursos de sinal (representados justamente pela cabagem blindada...) devem, na prática, ser feitos com os menores comprimentos possíveis, também no sentido de prevenir captações espúrias...).

- **FIG. 5 - UTILIZAÇÃO DO POTENCIÔMETRO, PARA "LIGA-DESLIGA" DA ALIMENTAÇÃO** - Normalmente, no ramo **positivo** da linha de alimentação do circuito, insere-se um interruptor simples, que permita ligar-desligar o circuito quando se deseje... Entretanto, quem quiser simplificar os controles, poderá - simplesmente - usar como controle de **volume** um potenciômetro do tipo **com chave**... Fazendo-se as conexões conforme ilustra a figura, o mesmo "botão" usado para ajustar o **volume** funcionará, nos "primeiros instantes do seu giro", como chave interruptora geral da alimentação, tornando eventualmente mais confortável a utilização do **AMPLIFINHO** (e até, em certos casos, contribuindo para a miniaturização geral do conjunto, se isto for requirido ou conveniente...). Notar que as conexões aos terminais "normais" do potenciômetro (para os pontos "P-P-P" da placa...) devem continuar "nos conformes" da já comentada figura 4...

- **FIG. 6 - OUTRAS POSSIBILIDADES DE CONEXÃO...** - Se, no lugar de alto-falante, o Leitor/Hobbysta preferir a utilização de fones de ouvido (ou "de cabeça"...), nada mais simples: basta conetar os fios vindos dos ditos fones aos pontos originalmente indicados para ligação do alto-falante ("F-F"). Eventualmente, a interveniência de um **jaque** apropriado ("casando") com o **plugue** do cabo dos fones, poderá tornar a conexão mais prática elegante... Observem que o **AMPLIFINHO** é um circuito de amplificação de **um** canal (**mono**, portanto...) e assim, se um fone **estéreo** for utilizado, será necessário "macetear" o dito **jaque**, colocando em "curto" seus dois terminais "vivos", de modo que o mesmo canal de áudio seja enviado aos dois fones... As ligações do fone são vistas em 6-A... Já em 6-B temos a forma prática de dotar a Entrada de sinal do **AMPLIFINHO** de um conveniente **jaque** (no caso, do tipo **RCA**...), que proporcionará também uma certa facilidade de conexão para cabagens que "tragam" o dito sinal, e sejam originalmente terminadas num **plugue** compatível... Notar que **outros** tipos de jaques também podem ser usados (J2, por exemplo...), desde que - em qualquer caso - respeitadas as identificações do "vivo" e do "terra" em correspondência aos respectivos condutores do cabo blindado... Lembrar sempre que esse setor (Entrada) é **muito** crítico quanto à captação de zumbidos oriundos do "campo" de 60 Hz, e assim qualquer "mancadinha", inversão ou contato indevido, entre cabos, **plugues**, **jaques**, ilhas e trilhas da placa e o "escambau", **pode** gerar pobleminhas, nesse sentido... Então... **caprichem**...!

•••••

CONSIDERAÇÕES...

Como usar o **AMPLIFINHO**, nos parece algo tão óbvio, que não necessita de mais detalhadas explicações... Vamos dar **um** exemplo: existem vários CD **players** compactos, alguns até portáteis, quase todos (desse tipo...) aceitando audição apenas por fone, porém dotados de um **jaque** de saída, rotulado de "auxiliar"... Para promover o dito CD portátil

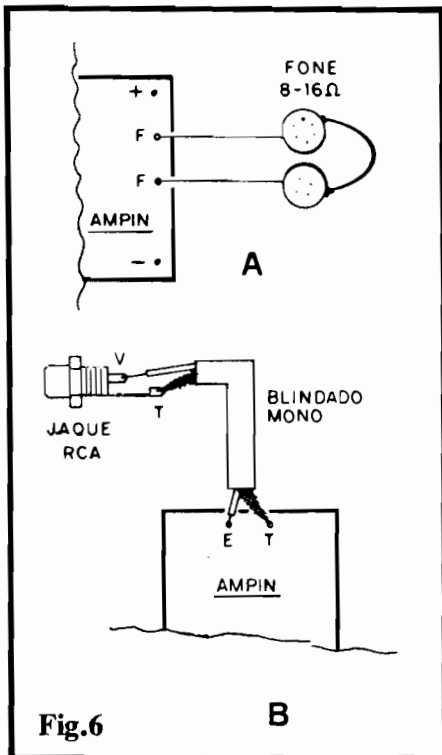



Fig.6

a um autêntico "sistema de som", para uso local e pessoal (dá prá sonorizar uma sala ou quarto, de dimensões normais...), basta construir **um par** de **AMPLIFINHOS** (já que a manifestação será em **estéreo**, precisando de **dois** canais...), alimentar o conjunto com uma boa fontezinha (9V x 400 ou 500 mA...) e usá-lo para excitar um par de pequenas e boas caixas acústicas... Pronto! O excelente som do CD, com qualidade compatível, poderá ser ouvido por todos, e não só pelo "egoísta", com seus fones "de orelha"...!

Mais uma possibilidade, interessante e econômica: utilizar módulos do **AMPLIFINHO** juntamente com KITs de sintonizadores de FM (na linha de KITs oferecida pela Concessionária Autorizada, **EMARK ELETRÔNICA** - ver Anúncio por aí, em outra parte da presente Revista - existem bons representantes desse gênero de circuito...), em instalações localizadas, do tipo aplicada em quartos de hotéis e motéis (uma "boa pedida" para os profissionais de instalação...).

Quanto à bancada, então, nem é preciso muito "papo"... O **AMPLIFINHO** pode ficar sempre "lá", em "plantão", para utilização em inúmeros testes e verificações de circuitos e componentes que envolvam manifestações de áudio... Apenas a imaginação, o bom senso e a criatividade do Leitor/Hobbysta podem limitar as "mil e uma" aplicações práticas desse circuitinho "danado"...!

●●●●●

MÓDULO DE PERCUSSÃO ELETRÔNICA (AMPLIÁVEL)

MINI-CIRCUITO CAPAZ DE GERAR, COM BOA FIDELIDADE, SINAL SONORO CORRESPONDENTE A UM INSTRUMENTO DE PERCUSSÃO (TIPO BONGÔ, TUMBADORA OU BUMBO...), A PARTIR DO ACIONAMENTO DE UMA SIMPLES CHAVE MOMENTÂNEA, NORMALMENTE ABERTA. O SINAL GERADO É APLICÁVEL A QUALQUER BOM AMPLIFICADOR DE ÁUDIO, DE QUALQUER POTÊNCIA, E PODE CONSTITUIR A ESSÊNCIA DE UM COMPLETO SISTEMA DE PERCUSSÃO TOTALMENTE ELETRÔNICO, JÁ QUE, COM A MERA SUBSTITUIÇÃO DE ALGUNS CAPACITORES, VÁRIOS MÓDULOS PODEM SER "SOMADOS" DE MODO A FORMAR UMA VERDADEIRA "BATERIA", COM DIFERENTES "TONALIDADES" EM CADA SUB-CONJUNTO...! CADA MÓDULO PRECISA, PARA SUA ALIMENTAÇÃO, DE UMA TENSÃO ENTRE 12 E 18 VOLTS, SOB BAIXÍSSIMA CORRENTE... NO PRESENTE ARTIGO, DESCREVEMOS NÃO SÓ A MONTAGEM BÁSICA DO(S) MÓDULO(S), COMO TAMBÉM A SUA EVENTUAL AMPLIAÇÃO E SUGESTÃO DE FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA CONJUNTOS MAIS COMPLEXOS (ALÉM DE DETALHES PRÁTICOS PARA A CONSTRUÇÃO DO PRÓPRIO ELEMENTO "FÍSICO" DE PERCUSSÃO, DE MODO A CONSTITUIR UM VERDADEIRO E FUNCIONAL INSTRUMENTO PARA PERFORMANCES, AO VIVO, OU EM GRAVAÇÕES...). OS MÓDULOS APRESENTAM CUSTO UNITÁRIO MUITO BAIXO, GRANDE FACILIDADE NA MONTAGEM, NENHUMA NECESSIDADE DE AJUSTES E PLENA VERSATILIDADE/FLEXIBILIDADE PARA INÚMERAS ADAPTAÇÕES PRÁTICAS...

OS SIMULADORES ELETRÔNICOS DE PERCUSSÃO...

Com toda certeza, os mais antigos instrumentos "musicais" criados pelo Homem, foram os de... percussão! Inspirados, talvez, nos seus próprios "rítmos" naturais, ao ouvir, no silêncio das noites pré-históricas, as "batidas" do seu próprio coração, pulsando, pressionado pelo medo e pela tensão gerados pelo ambiente inóspito e perigoso, os seres humanos desde logo inventaram ou aprenderam uma forma de "exorcizar" os próprios temores, batendo compassadamente um pedaço de pau ou osso de animal sobre om tronco ôco ou uma cabaça, qualquer coisa que ressoasse e expandisse a sonoridade das batidas...

Reunidos em grupos, os "percurssionistas" talvez tenham então originado as primeiras danças, as fundamentais manifestações de "descarga emocional" (que até hoje persistem fortemente, nas culturas de **todos** os povos e grupos, evoluindo para as mais diversas formas e gêneros de... música...). Um outra possibilidade de origem antropológica dessa quase "mania" que o animal-homem tem de **bater** ritmicamente, tentando fazer ecoar ao longe a percurssão, talvez resida nas primeiras tentativas de... **comunicação** à distância! Basta notar como, ainda hoje, diversas culturas indígenas utilizam tambores, tanto especialmente construídos, quanto improvisados, para mandar mensagens a consideráveis distâncias...

Sejam, contudo, quais forem os motivos primeiros desse tipo de manifestação, o incontestável é que: instrumentos de percurssão são tão antigos quanto "andar pra frente"... Paradoxalmente, dentro da moderna Eletrônica, a simulação prática dos tambores e correlatos surgiu bem depois de outras formas instrumentais... Isso se deve a um fator muito simples: o timbre, o tipo peculiar de sonoridade, o próprio "envelope" ou formato de onda desse tipo de manifestação acústica é bastante complexo, difícil mesmo, de reproduzir eletronicamente!

Um ataque ou incremento **muito** rápido, uma **sustentação** geralmente breve, seguida de **decaimento** mais prolongado, tudo isso permeado de harmônicos e até de eventuais "somas" puras de diversas Frequências fundamentais, às vezes dissonantes, faz do som dos instrumentos de percussão algo apenas "reproduzível" eletronicamente através de circuitos relativamente complexos e críticos, **mesmo** utilizando-se modernas técnicas digitais de "sampleamento", essas coisas...

Existe, porém, um arranjo circuital

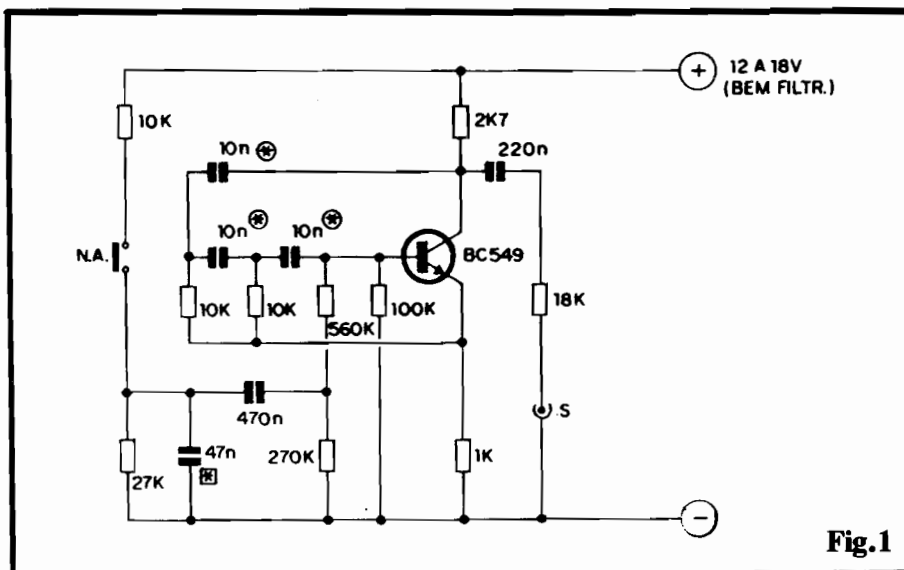



Fig.1

oscilador, bastante "tradicional", e que, convenientemente excitado e polarizado, pode reproduzir com suficiente fidelidade, sinais sonoros eletronicamente gerados e que - depois de amplificados - podem simular perfeitamente as "batidas" sobre o couro (modernamente, "peles" de **nylon**...) esticado na "boca" de uma caixa de ressonância (em outras palavras, um tambor, um bongô, um atabaque, uma tumbadora, um bumbo, por aí...). Baseado num arranjo desse tipo, centrado em um único transístor (com o imprescindível auxílio de alguns capacitores e resistores...), o **MÓDULO DE PERCUSSÃO ELETRÔNICA (AMPLIÁVEL)** resultou muito simples, realizável sobre uma plaquetinha de Circuito Impresso de modestas dimensões, requerendo alimentação sob Corrente muito baixa, e ainda assim oferecendo um sinal de saída de bom nível e qualidade, capaz de excitar qualquer bom amplificador, dotado de boa resposta de graves...!

O acionamento ou "disparo" do **MOPELA** é feito pelo momentâneo "fechamento" de um interruptor tipo Normalmente Aberto, cuja, construção física determinará a própria facilidade ou operacionalidade do "instrumento", já que - com um mínimo de habilidade - é possível organizar as coisas de modo que as "batidas" sejam efetivamente desfechadas com as mãos, ou mesmo com "baquetas" convencionais (como usam os percurssionistas...).

A principal característica do módulo, contudo, é a relativa facilidade com que, a partir da substituição de apenas alguns capacitores, todo o timbre básico pode ser alterado, de modo que, com a construção de dois, três ou mais **MOPELAS**, toda uma "cozinha" rítmica, totalmente eletrônica, poderá ser facilmente construída (mesmo porque o custo unitário muito baixo, permite tais ampliações sem "falir" ninguém...), formando um conjunto plenamente utilizável em **performances** ao vivo, ou em gravações, com desempenho sonoro muito próximo daquele mostrado por "baterias eletrônica" de custo e complexidade **muito** mais elevados...!

Para o Leitor/Hobbysta "metido a batuqueiro", o **MOPELA** constituirá, com certeza, uma agradável surpresa, mesmo porque diversas "experimentações" são possíveis, na busca de novas e interessantes sonoridades e timbres... Acompanhem com atenção o presente artigo, e decidam se vale ou não a pena montar e experimentar o circuito e suas variações e eventuais ampliações (nós achamos que **vale**...).

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um único transístor, conforme já foi dito, realiza todo o trabalho fundamental no circuito, cujo arranjo é conhecido como "oscilador por desvio de fase". O tal "desvio" ou "rotação" de fase, é promovido pela sequência de resistores de 10K e capacitores de 10n, realimentando a **saída** do bloco à sua **entrada** (**base** do BC549...), com o que se consegue uma manifestação senoidal, bastante "rica", difícil de ser obtida em outras configurações circuitais... A polarização básica do transístor, contudo, não é "livre" ou "permanente" (se assim fosse, teríamos apenas a geração de um tom fixo de áudio, na Frequência determinada pelos mencionados resistores/capacitores...), mas sim aplicada na junção dos resistores de 560K e 270K, na forma de um pulso determinado pelo valor da capacitância de 470n, devidamente "excitada" pelo momentâneo "fechamento" do interruptor N.A., ao **positivo** da alimentação (via resistor de 10K). O conjunto formado pelo resistor de 27K e capacitor de 47n, "paralelados", determina uma certa "temporização" inicial, uma certa "suavização" do início do dito pulso, de modo que o ataque não seja por demais brusco... O resistor de 100K (entre a **base** do transístor, e a linha do **negativo** da alimentação...) garante um requerido "equilíbrio" nas Tensões de polarização aplicadas ao BC549, enquanto que os resistores de 2K7 e 1K, respectivamente, formam as "cargas" de **coletor** e **emissor** do transístor (para que os convenientes níveis de sinal possam ser recolhidos, e também utilizados na realimentação do circuito...). Nesse tipo de arranjo, temos o que se convencionou chamar de "oscilador amortecido", resultando em sua saída, a cada pulso promovido pelo momentâneo "fechamento" do interruptor N.A., uma manifestação senoidal complexa, com ataque, sustentação e decaimento muito próximos daqueles acusticamente verificados num real instrumento de percussão... No **coletor** do transístor, recolhemos a dita manifestação, na forma de sinais elétricos aproveitáveis por qualquer bom amplificador (de preferência dotado de resposta de **graves** de boa qualidade...), através do capacitor de 220n em série com o resistor de 18K, que dimensionam os ditos sinais, isolando suficientemente a saída do restante do circuito, e também determinando a própria impedância final presente no ponto "S"... Uma alimentação entre 12 e 18V (tipicamente 15V...), sob alguns irrisórios miliampéres, energiza o circuito (daremos uma sugestão prática de **fonte**, ao final...). Notem que a Frequência fundamental da manifestação depende de vários dos resistores e capacitores do circuito, porém - na prática - alterando-se proporcionalmente os valores dos capacitores originais marcados com asteriscos dentro de pequenos círculos (10n-10n-10n), é possível obter-se timbres bem destacados, de preferência ficando dentro da gama que vai de 4n7 até 22n... Não só o timbre fundamental, mas também a própria "brusquidão" do ataque da sonoridade pode sofrer fácil modificação...! Para tanto, o capacitor original de 47n (marcado com asterisco dentro de um quadradinho...) pode ter seu valor experimentalmente alterado, numa faixa que vai de 4n7 até 100n (para um ataque extremamente "seco" e brusco, é possível até a eliminação, pura e simples, do dito capacitor...). Enfim: são várias as possibilidades de experimentação e modificação... Se considerar-

mos ainda que vários módulos podem ter suas saídas "misturadas" ou "somadas" (detalhes mais adiante...), nada mais lógico do que imaginar um completo conjunto de sonoridades, à disposição do percussionista, compondo uma verdadeira "cozinha" rítmica, que perfeitamente pode ser usada em **performances** musicais amadoras ou mesmo profissionais...!

●●●●●

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha não tem um padrão muito complexo de ilhas e pistas, mesmo porque a quantidade de componentes é baixa, permitindo razoável "descongestionamento" (e ainda assim mantendo as dimensões finais suficientemente pequenas para que não fique complicada a eventual "multiplicação" dos módulos, conforme já sugerido...). Estando a figura em tamanho natural, torna-se fácil copiar diretamente o padrão, com carbono, sobre a face cobreada de uma plaqueta de fenolite nas convenientes dimensões... Os processos convencionais de traçagem, corrosão, limpesa e furação devem então ser sua sequência, terminando por uma rigorosa conferência, na qual devem ser atentamente buscados lapsos, falhas, "curtos" e todo e qualquer defeitinho, que **deve** ser corrigido **antes** de se iniciar a inserção e soldagem dos terminais de componentes... Dois encartes permanentes de **APE**, as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e o **TABELÃO APE** (ambos sempre colocados nas primeiras páginas da Revista...) devem ser consultados pelo Leitor/Hobbysta novato, na busca de importantes subsídios práticos, conselhos, "dicas" e "macetes" relacionados ao bom aproveitamento da técnica de montagem em Circuito Impresso, e também no próprio "reconhecimento" dos componentes, seus valores, terminais, códigos, polaridades, etc. No mais, as ilustrações que acompanham as descrições dos Projetos publicados em **APE** são sempre muito claras, estilizadas segundo normas que desenvolvemos ao longo dos anos, sempre visando **transmitir** com grande perfeição a disposição física das montagens e componentes, bem como suas interligações...

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - O "outro" lado da placa" (face não cobreada), já com todas as peças posicionadas e identificadas, pelos seus códigos, valores, etc. Obser-

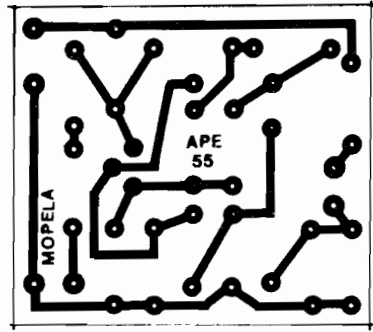



Fig.2

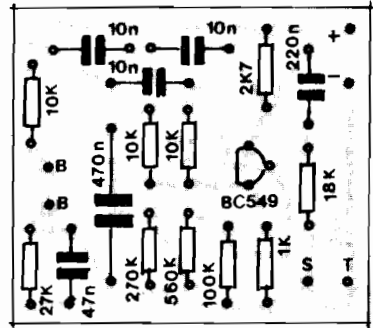



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC549
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 2K7 x 1/4W
- 3 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 18K x 1/4W
- 1 - Resistor 27K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 270K x 1/4W
- 1 - Resistor 560K x 1/4W
- 3 - Capacitores (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Placa de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (4,5 x 4,0 cm.)
- 1 - Pedaço (pelo menos uns 15 cm.) de cabo blindado mono, para a Saída de sinal
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Interruptor momentâneo, de pressão ou de "impacto" (ver sugestões e detalhes mais à frente...), tipo Normalmente Aberto, para o "disparo" do sinal...
- - Peças, componentes e implementos necessários à eventual ampliação do **MOPELA** (VER TEXTO E FIGURAS)

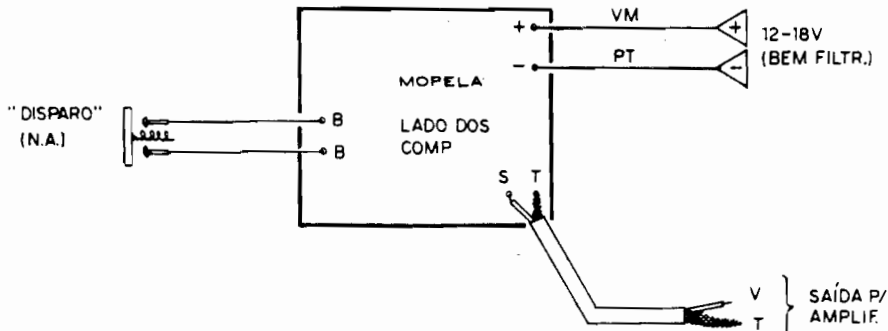



Fig.4

var a colocação do único transístor, que fica com seu lado "chato" voltado para o centro da placa... Muito cuidado com os **valores** de resistores e capacitores, em função dos lugares que ocupam (qualquer troca, em circuito desse tipo, poderá invalidar completamente o funcionamento do conjunto, ou - na mais "suave" das hipóteses, determinar funcionamento completamente **fora** dos esperados parâmetros...). Depois que todos os componentes estiverem sobre a placa, todos os terminais soldados, as posições, valores, códigos, etc. deverão ser novamente conferidos, com grande atenção... Em seguida, os pontos de solda, pelo lado cobreado, devem também ser analisados com cuidado (quanto à sua qualidade...), corrigindo-se eventuais defeitos ou probleminhas... Lembrem-se que **bons** pontos de solda devem ser pequenos (apenas suficientes para "cobrir" a junção soldada...), de superfície lisa e brilhante, sem corrimentos ou excessos, mas também sem "faltas" de solda... Tudo verificado (e eventualmente corrigido...), as sobras de "pernas" e terminais podem ser "amputadas", pelo lado cobreado, usando-se alicate de corte... As ilhas/furos que são vistos "livres", na figura, destinam-se às ligações externas (poucas...), abordadas visualmente na próxima figura...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Embora simples e direta, as ligações externas à placa exigem a mesma dose de atenção e cuidado requerida para a colocação/soldagem dos componentes (figura anterior...). Observar, principalmente, a **polaridade** da alimentação (aos pontos "+" e "-"...), lembrando sempre que é bom codificar os fios com a "velha" norma da cor **vermelha** para o **positivo** e **preta** para o **negativo**... O cabo de **saída**, tipo blindado/mono, deve ser ligado aos pontos "S-T" com atenção para a identificação dos condutores "vivo" (interno) e "terra" (malha metálica...). Aos pontos "B-B" são ligados os fios que vão aos terminais do interruptor momentâneo, tipo Normalmente Aberto, cuja construção prática poderá seguir as sugestões dadas mais adiante... De qualquer modo, tratam-se de ligações não polarizadas, e sem problemas imediatos de captação de zumbidos, essas coisas, e assim não demandam cuidados muito especiais... Para quem ainda não percebeu, na figura a plaquinha é vista ainda pelo seu lado não cobreado (como na ilustração anterior...), só que com toda ênfase para as conexões "da placa pra fora", desprezando-se visualmente os componentes (mesmo porque já foram vistos, na figura 3...).

- FIG. 5 - O INTERRUPTOR DE DISPARO... - "Teoricamente", até um simples interruptor de pressão, tipo **push-button** N.A., poderia ser usado no disparo da "batida" eletronicamente gerada pela **MOPELA...** Entretanto, por questão de conforto do músico, e também para não quebrar o costume e o jeito tradicional de se tocar instrumentos "normais" de percussão, convém criar uma superfície mais ou menos ampla, destinada a receber a "pancada", seja da própria mão, seja de uma banqueta convencional (aquele "pauzinho" de ponta arredondada, que os bateristas e percussionistas usam para "batucar"...). São muitas as possibilidades práticas de se implementar uma superfície de percussão, embutindo-lhe o necessário interruptor momentâneo, Normalmente Aberto... Daremos apenas **uma** sugestão, a partir da qual o Leitor/Hobbysta poderá inspirar-se, e até gerar outras soluções, "parecidas" (ou não...), tão funcionais quanto... A idéia básica é partir de duas "rodelas" (15 a 20 cm. de diâmetro nos parece uma boa medida...), formando uma espécie de "sanduíche", no qual o círculo inferior seria feito de madeira ou metal (na verdade, qualquer material rígido, bem resistente...), enquanto que o superior seria de material mais fino, ainda firme, porém dotado de uma certa flexibilidade (fibra, plástico semi-rígido, etc.). No centro de ambos os círculos (na parte inferior do disco de cima, e na parte superior do disco de bai-

Fig.5

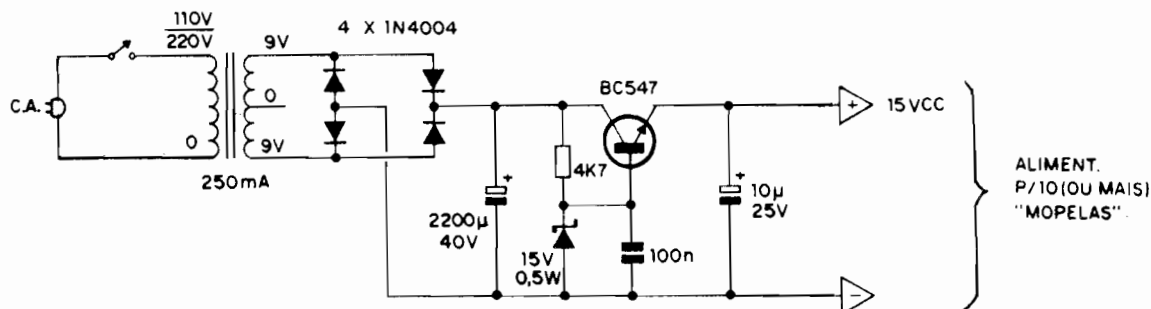
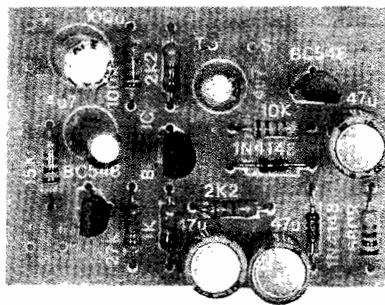
xo...) podem ser fixados contatos metálicos, em formato de "meias esferas", confrontando-se diretamente quando os dois círculos forem colocados e alinhados, um sobre o outro... Quatro espaçadores flexíveis, feitos com blocos de espuma de **nylon** densa, ou mesmo borracha macia, devem separar as duas "rodelas", podendo ser fixados com cola própria, de modo que os mencionados contatos metálicos centrais guardem uma mínima distância ou afastamento, um do outro, em "repouso" (1 mm ou até menos...). A cada um desses dois contatos metálicos, um cabinho condutor bem flexível, isolado, deve ser soldado ou ligado por qualquer outro método eficaz... Tais fios serão, por sua vez, levados aos pontos "B-B" da placa (ver fig. 4...). Com tal disposição, uma pancada "seca" com a mão, ou mesmo com uma baqueta, sobre a região central do círculo, causará um breve "fechamento" elétrico dos ditos contatos normalmente abertos, suficiente para o disparo da simulação eletrônica da percussão, pelo circuito da **MOPELA**...! Obviamente que, para se "mostrar" o instrumento (êpa!) num palco, convém dar um certo acabamento ao conjunto, revestindo-se as laterais do conjunto, ou mesmo embutindo o "sanduíche" numa depressão circular existente numa espécie de **container** ou base, de dimensões um pouco mais amplas, conforme se vê também na figura... Para que não ressoe o som da batida "física" da baqueta sobre o círculo superior, pode-se revestí-lo com uma película fina e resistente de borracha dura... Finalmente, um suporte ou pedestal (do mesmo tipo utilizado pelos músicos nas suas outras "traquitanas"...) tornará fácil colocar-se o conjunto na posição e na altura convenientes para o músico... Notem que, se vários (dois ou três...) conjuntos forem construídos, para utilização na forma de uma verdadeira "cozinha" ou "bateria" eletrônica, pode ser conveniente estabelecer-se diâmetros um pouco diferentes para cada unidade, ensejando visualmente a própria "tonalidade" do som gerado (círculos **menores** para os tons mais agudos e "secos", e **maiores** para os tons mais graves e ressonantes...).

- **FIG. 6 - "CASANDO" VÁRIOS MOPELAS...** - Conforme já sugerimos e "insinuamos" várias vezes ao longo da presente matéria, a idéia natural de "evolução" para o circuito básico do **MOPELA** é construir e conjugar vários módulos, gerando diferentes "tonalidades", de modo a compor um conjunto de percussão mais completo e utilizável, em termos musicais... Já foram dados os "caminhos" para a modificação da tonalidade básica da "batida", porém sugerimos o seguinte (revejam a fig. 1...): pelo menos **três** módulos, com o dimensionamento de componentes/chave assim disposto:

- MOPELA "A" - Os três capacitores marcados com asteriscos num círculo, no valor de 4n7, e **nenhum** capacitor no lugar do componente marcado com um asterisco num quadradinho. Tonalidade **aguda**, e "ataque" bastante brusco e "seco"...
- MOPELA "B" - Todos os componentes exatamente conforme dimensionados no diagrama esquemático básico (fig. 1). Tonalidade **média** e "ataque" curto, mas já não tão brusco...
- MOPELA "C" - Os três capacitores marcados com asteriscos em **círculos**, com valores de 22n ou mesmo 33n. O capacitor marcado com asterisco num quadradinho, com valor de 100n ou 150n. A tonalidade resulta bem **grave**, e o "ataque" bem mais "suave", garantindo uma ressonância mais profunda...

A conjugação dos três módulos, eletronicamente falando, pode ser feita da forma mostrada no diagrama (fig. 6), "somando-se" todos os "vivos" e "terras" (toda a cabagem **blindada**, notem...) sobre um único potenciômetro de 10K (que ajustará o **volume** geral dos sinais gerados...), de cujo cursor, através de um capacitor de 220n, o sinal final será "puxado", podendo ser então entregue a qualquer Entrada de amplificação de Potência, de preferência em módulo capaz de boa resposta de **graves**, excitando caixas acústicas também dotadas de falantes grandes, com boa "curva" e desempenho nas tonalidades mais baixas... Para "experimentar", em casa, até a entrada **auxiliar** de um mero "3 em 1" doméstico, cujo **volume** deve ser convenientemente "levantado", e cujo ajuste de **graves** deve ser levado ao seu máximo, poderá dar resultados interessantes, nem que seja apenas para "testes" ou "ensaios"...

- **FIG. 7 - SUGESTÃO DE FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA UM OU VÁRIOS MOPELAS...** - Conforme foi indicado no início, nos dados técnicos do circuito, Tensões CC bem filtradas, entre 12 e 18V, sob baixos requisitos de Corrente (não mais do que 4 ou 5 mA por módulo...) são ideais para energização do **MOPELA...** A exigência de boa filtragem é uma norma de segurança elementar para todo e qualquer circuito que trabalhe em áudio, sob baixos níveis intrínsecos de sinal, os quais devam ser - posteriormente - amplificados em Potência por módulos apropriados... Notem que uma "fonte natural" de Tensão extremamente "bem filtrada" são... pilhas ou baterias! Entretanto, a faixa de "voltagens" requerida pelo circuito do **MOPELA** está acima dos valores práticos de serem obtidos por conjuntos de pilhas, e também acima da Tensão nominal de bateriazinhas de 9V... Torna-se, então, quase que necessária a elaboração de uma fonte ligada à **CA** local, ainda mais porque, numa utilização séria, não se poderia correr o "risco" de - por um descuido qualquer - ter-se pilhas esgotadas ou baterias "arriadas", justo no momento de uma **performance...** O diagrama da figura mostra, em "esquema", uma fontezinha de excelente qualidade, capaz de energizar simultaneamente até uns 10 **MOPELAS** (mesmo **mais**...), já que apresenta, em sua Saída, algumas centenas de miliampéres, sob 15V (bem "dentro" da faixa recomendada, portanto...), muito bem filtrados e estabilizados... Embora o circuito seja obviamente mais elaborado do que o correspondente a uma fonte convencional, devido aos baixos requisitos de Corrente, o uso de um "trafinho" com **secundário** para 9-0-9V (o terminal central não será usado, de modo a "recolher" 18V, entre os extremos...) para apenas 250mA (ou 300mA...), e de um transístor regulador de baixa Potência, da série "BC" (um mero BC547...) permite manter o custo final do arranjo em níveis bastante moderados e aceitáveis... O circuito do regulador/estabilizador, em si, pela sua organização bastante ortodoxa, não requer grandes explicações... Também acreditamos que o Leitor/Hobbysta mais "caprichoso" não deve encontrar grandes dificuldades em criar um **lay out** específico de Circuito Impresso para a montagem da fontezinha (embora - pela pequena quantidade de peças - nada impeça que o conjunto seja montado até em "ponte de terminais"...), dando "elegância" e aparência profissional ao conjunto... Um arranjo tríplice, conforme o sugerido no diagrama da fig. 6, alimentado pela fonte ora proposta, forma um conjunto completo, em si próprio, no que diz respeito à parte puramente eletrônica da "coisa"... Se os elementos "físicos" de percussão forem elaborados de acordo com o sugerido na fig. 5 (ou qualquer outra solução prática e funcional semelhante...), o Leitor/Hobbysta terá, como resultado, uma percussão eletrônica que não "fará feio", frente a dispositivos muito mais caros e sofisticados, em termos de desempenho final... Experimentem...!

•••••

MONTAGEM 297

COMPRESSOR/EXPANSOR DE SINAIS (MULTI-USO)

UM COMPRESSOR/EXPANSOR DE SINAIS NÃO É MAIS DO QUE UM CONTROLE AUTOMÁTICO DE GANHO OU DE NÍVEL FINAL DE UM SINAL, ATRAVÉS DE UM MÓDULO DE PRÉ-AMPLIFICAÇÃO... AS SUAS UTILIDADES...? MUITO MAIS NUMEROSAS E VÁLIDAS DO QUE PODE PARECER À PRIMEIRA VISTA...! NO CONTROLE AUTOMÁTICO DO VOLUME DE MICROFONE EM SISTEMAS DE AVISO/CHAMADA POR ALTO-FALANTE (P.A.), EM RÁDIO-COMUNICAÇÃO (PX/PY) E ATÉ COMO INTERESSANTE E MODERNO "EFEITO" PARA GUITARRAS OU OUTROS INSTRUMENTOS DO GÊNERO...! NORMALMENTE, CIRCUITOS DE COMPRESSÃO/EXPANSÃO AUTOMÁTICA DE NÍVEL OU VOLUME, EXIGEM A PRESENÇA DE INTEGRADOS ESPECÍFICOS, COM FUNÇÃO DE VCA (AMPLIFICADOR CONTROLADO POR VOLTAGEM...), NÃO MUITO BARATOS E - ALÉM DISSO - UM TANTO DIFÍCEIS DE OBTER... NESSE EXATO PONTO SE CONFIGURA A REAL VANTAGEM DO COEX: O CIRCUITO NÃO USA INTEGRADOS! É TOTALMENTE BASEADO EM APENAS TRÊS TRANSÍSTORES SUPER-COMUNS, DE BAIXO CUSTO...! O DESEMPENHO É EXCELENTE, EQUIVALENTE AO DE CIRCUITOS CENTRADOS EM INTEGRADOS "ESPECIALIZADOS"... A VERSATILIDADE É AMPLA, PODENDO MANEJAR SINAIS DE ENTRADA COM AMPLITUDE DESDE POUCOS MILIVOLTS, ATÉ QUASE 1 VOLT E, EM QUALQUER CASO, MANTENDO NA SUA SAÍDA, UM NÍVEL CONSTANTE (O QUE É A PRÓPRIA ESSÊNCIA DO TRABALHO DE UM COMPRESSOR/EXPANSOR AUTOMÁTICO...)! O CIRCUITO NÃO REQUER NENHUM TIPO DE AJUSTE OU CALIBRAÇÃO, É ALIMENTADO (SOB BAIXÍSSIMA CORRENTE...) POR 9V (UMA MERA BATERIAZINHA, OU MESMO UMA FONTE "ZENADA"... ROUBANDO A ENERGIA JÁ PRESENTE NAS LINHAS DE ALIMENTAÇÃO DE QUALQUER MÓDULO AMPLIFICADOR COM O QUAL VÁ TRABALHAR...), UTILIZA UM NÚMERO DE COMPONENTES BASTANTE REDUZIDO (CONSIDERADA A COMPLEXIDADE DA FUNÇÃO), RESULTANDO NUMA PLAQUINHA DE CIRCUITO IMPRESSO PEQUENA, FÁCIL DE INSTALAR EM QUALQUER "CANTINHO"...! ENFIM: MAIS UMA MONTAGEM "IMPERDÍVEL" PARA O LEITOR/HOBBYSTA AVANÇADO...!

A AMPLITUDE DOS SINAIS DE ÁUDIO "NORMAIS", SUA EXPANSÃO/COMPRESSÃO AUTOMÁTICA (C.A.G.) E AS VANTAGENS DE UM NÍVEL CONSTANTE...

Quaisquer das fontes "normais" de sinais de áudio, mas especialmente aquelas que traduzem eletricamente a voz humana ou o som de instrumentos musicais, apresentam uma característica bastante notável, qual seja, a de **variar**, em espectro bastante amplo, a sua amplitude média, ou seja: o próprio **nível** dos ditos sinais (medido em volts ou em milivolts...). Além disso, tais variações são - na maioria dos casos - "imprevisíveis", às vezes muito rápidas, praticamente impossíveis de serem "compensadas" manualmente via **potenciômetro de volume**, por exemplo...

A esse fenômeno, devemos ainda somar uma circunstância correlata:: um microfone - por exemplo - colocado no centro de um grupo de pessoas que estejam falando ou mesmo cantando (para uma gravação ou difusão...) "pega", com diferentes graus de sensibilidade (e, por isso, traduz os sinais eletricamente, sob diferentes níveis médios...) a voz das pessoas que estejam mais perto ou mais longe do dito transdutor... Isso sem contar que, naturalmente, algumas pessoas têm voz "mais forte" do que as outras, enfatizando ainda mais o problema de ampla variação de nível médio dos sinais gerados! Se fosse possível "normalizar" automaticamente os níveis de sinal, mantendo-os tão constantes quanto possível, a qualidade ou inteligibilidade da gravação ou difusão seria grandemente beneficiada... O **COEX** faz isso!

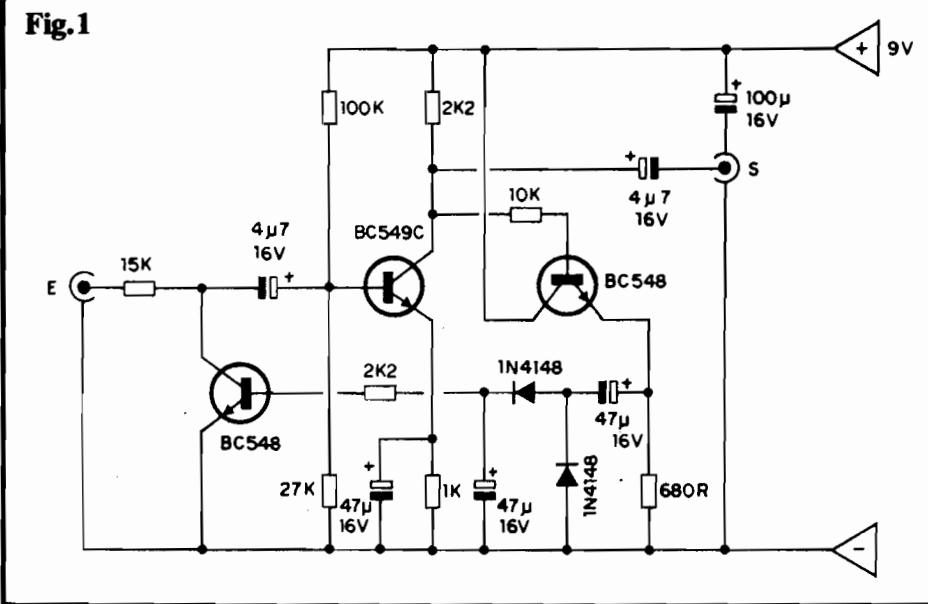
Outro exemplo: num instrumento musical eletro-eletrônico, principalmente em violões elétricos ou em guitarras elétricas, pelas próprias características

dos "captadores" magnéticos normalmente utilizados (seu "diagrama de sensibilidades" ao enorme espectro de Frequências envolvidas...), notas de determinados timbres geram sinais "mais fortes" (com mais milivolts médios...) do que outras... Se os ditos sinais forem amplificados "a seco", ocorrerá grande disparidade de Potência sonora final entre as várias notas de um acorde... Isso "enfeia" a reprodução, tornando-a muito infiel à sonoridade "natural" do instrumento, conforme a ouvimos **sem** a eletrificação...! Um compressor/expansor automático de sinal, compensaria tais disparidades, acrescentando muito em termos de fidelidade a naturalidade ao som... O COEX faz isso!

Ainda no campo musical, um poderoso "levantamento" automático dos níveis mais fracos de sinal elétrico proveniente do instrumento (ou seja, o segmento "expansão" do trabalho de um compressor/expansor...), se "ajudado" por um posicionamento em graus elevados dos potenciômetros do próprio instrumento, e também do amplificador ao qual o dito cujo esteja acoplado gera um interessante (e muito apreciado pelos músicos...) efeito de "**sustentação**" das nota, que assim se prolongam automaticamente, em decaimentos muito mais lentos do que os naturais (ideal para os modernos e "incrementados" solos de guitarra, por exemplo...). Corretamente aplicado e utilizado, o COEX também faz isso...!

E o assunto não "morre" aí...! Os operadores de estações amadoras de rádio, PX e PY, sabem que, para uma efetiva Potência e alcance dos sinais emitidos, uma **modulação** em nível constante, e em porcentagem alta (com respeito à onda portadora...), é **fundamental**! Assim, um módulo que "equalize" em ponto elevado, os níveis dos sinais captados pelo microfone da estação, mantendo a modulação constante e "forte" (como faz o COEX...) constitui grande auxílio, proporcionando transmissões mais claras e a maiores distâncias...!

Enfim: em qualquer dos casos/exemplos (e em muitos outros, basicamente semelhantes...), um compressor/expansor é uma verdadeira "mão na roda" (pra usar uma expressão "nova", já que atua como se fosse um sonoplasta "robô", super atento e ágil, corrigindo os níveis e os equalizando, como se agisse sobre um "potenciômetro virtual", constantemente...

Existem vários bons circuitos de compressão/expansão automática de nível (também chamado de **C.A.G.**, das iniciais de Controle Automático de Ganho...), porém a maioria deles, além de usar peças muito específicas (Integrados especiais) é de estrutura complexa e de parametragem também específica (ou só servem para microfone, ou só para outros tipos de sinais, por aí...). Já o COEX é muito versátil, "aceitando" bem sinais vindos de microfones de diversos tipos, impedâncias e níveis, além de instrumentos musicais, tipo guitarra, e mesmo sinais proveniente de outros módulos circuitais prévios... Essa versatilidade, juntamente com a já "decantada" simplicidade, baixo custo e irrisória demanda energética, é que faz do circuito do COEX um **must** para todo e qualquer Hobbysta sério, que esteja necessitando de um módulo do gênero...!

●●●●●

- **FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO** - O arranjo, conforme afirmado no início, é muito simples (e, por isso mesmo, bastante confiável e versátil...): o transístor "do meio" (no diagrama...), um BC549C, de alto ganho e baixo ruído, executa uma função bastante elementar, como pré-amplificador genérico (ainda que de muito boa qualidade...), auxiliado na sua polarização de **base** pelos resistores de 100K e 27K, e usando como "cargas" de **coletor** e **emissor**, respectivamente resistores de 2K2 e 1K (este último desacoplado pelo capacitor de 47u, em paralelo...). Trata-se, portanto, de um pré-amplificador "clássico", de ganho muito bom, excelente fidelidade (ampla faixa de Frequência "passante"...), boa sensibilidade e características de impedância (tanto na Entrada, quanto na Saída...) bastante "universais", adequando o seu acoplamento "entre" os mais diversos blocos ciruitais, sejam fontes de sinal, sejam módulos amplificadores... Observem, agora, que a Entrada de sinal é feita através de um resistor/série de 15K (seguido do capacitor de passagem, no valor de 4u7, à **base** do BC549C...). O percurso do sinal, entretanto, pode (ou não...) ser derivado à "terra" em diversos graus de atenuação, pela presença do circuito de **coletor/emissor** de um transístor comum, BC548, justamente entre a junção dos citados componentes da rede de Entradas e a linha do **negativo** da alimentação... A saída operacional dos sinais, como é convencional, é feita através do **coletor** do BC549C, via capacitor de 4u7, ao jaque "S"... Nesse mesmo ponto de "recolha" (**coletor** do BC549C...), contudo, um resistor de 10K também "pega" os sinais já amplificados e os utiliza para excitação da **base** de um terceiro transístor, também comum (BC548). Este "re-amplifica" fortemente os sinais, que são então recolhidos (sob baixa impedância) através do seu resistor de "carga" de **emissor** (680R), por um capacitor de 47u. Em seguida, nesse percurso "alternativo" dos sinais bem amplificados, um par de diodos 1N4148 retifica as manifestações de **C.A.**, transformando-as em pulsos de **C.C.** que são, então, depositados num capacitor de armazenamento e filtragem, no valor de 47u... Dessa forma, sobre este último capacitor, desenvolve-se um nível de**C.C.** diretamente proporcional ao nível médio dos sinais de **C.A.** pré-amplificados pelo BC549C... Tal nível **C.C.**, através de um resistor limitador de 2K2, é em seguida aplicado à **base** "daquele" BC548 circuitado em "derivação", na entrada geral de sinais...! Todo o truque da "compensação" reside nesse "elo" de realimentação, que promove um autêntico controle automático de

ganho... Quanto mais "forte" for o sinal inicialmente aplicado à Entrada geral do circuito, mais atenuado ele será... Por outro lado, quanto mais "fraco" for o sinal inicial, mais ele será amplificado pelo circuito...! Tudo muito simples, direto e efetivo, principalmente compensando-se as eventuais "perdas" dentro do sistema, pelo elevado ganho natural do arranjo básico em torno do BC549C... A alimentação geral, sob baixíssimo regime de Corrente, fica em 9 volts, desacoplada por um capacitor de 100u...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Sem a menor complicação, o padrão cobreado de ilhas e pistas, em tamanho natural, é visto na figura... Sua grande simplicidade permite até que a traçagem (após a cópia com carbono, sobre a face cobreada de um fenolite virgem...) seja feita por métodos manuais, com caneta apropriada e tinta ácido resistente (a ausência de integrados facilita esse método menos sofisticado de confecção...). Entretanto, quem quiser um acabamento "bonitinho" e profissional (feito apresenta o diagrama...), deve recorrer aos decalques ácido-resistentes, que sempre promovem uma estética melhor... Não esquecer da "velha" e obrigatória verificação final, cuidadosa, na busca de defeitinhos (falhas, "curtos", etc.) que devem ser corrigidos **antes** de se começar a inserção e soldagem das "pernas" dos componentes... Os Leitores/Hobbystas iniciantes devem também ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde fatores fundamentais para a boa confecção e utilização de Impressos são devidamente detalhados...

- **FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM** - A colocação e soldagem dos componentes é também simples, se feita usando como "gabarito" o "chapeado" da figura... Quem ainda não tem muita prática deve recorrer, sempre que surgirem dúvidas, ao **TABELÃO A.P.E.** (fica encartado no começo da Revista, junto às **INSTRUÇÕES GERAIS**...). Entretanto, uma mera observação atenta à figura - pela sua grande clareza e objetividade - trará **todas** as informações visuais que o montador precisa, já que os componentes encontram-se, lá, identificados pelos seus códigos, valores, polaridades, etc. Atenção ao posicionamento dos transístores (sempre referenciado pelos lados "chatos" dos componentes...), cuidado para não colocar o BC549C no lugar de um dos BC548 e vice-versa, observar a posição das extremidades marcadas (pelas faixas ou anéis em cor contrastante...) nos dois diodos 1N4148, respeitar as polaridades de todos os capacitores (os eletrolíticos, normalmente, trazem marcada sobre seus corpos, a polaridade dos terminais, lembrando ainda que a "perna" **positiva** costuma ser a mais longa...) e observar os **valores** dos resistores, em função dos lugares que ocupam sobre a placa... Depois das soldagens, cada componente, valor, código, posição, polaridade, deve ser confirmada e conferida. Em seguida, verificam-se (pelo outro lado da placa...) as "qualidades" de cada ponto de solda... Se tudo estiver absolutamente "nos conformes", então podem ser cortadas as "sobras de pernas" e terminais, pela face cobreada...

- **FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - São poucas e simples as conexões externas, consistindo unicamente na cabagem de Entrada e Saída (observar bem as posições dos condutores "vivo" e "terra", claramente identificadas no diagrama...) e mais as ligações de alimentação (como sempre, recomendando-se o uso da cor **vermelha** no cabo do **positivo** e cor **preta** no do **negativo**, como é norma...). Conforme já foi "insinuado", obviamente que podem ainda existir alguns implementos nas partes "exteriores" da ca-

Fig.2

Fig.3

Fig.4

bagem mostrada no diagrama, seja um interruptor na linha de alimentação ("tradicionalmente" intercalado no cabo do **positivo**...), sejam **jaques** ou conetores coaxiais dos mais variados formatos e tipos, nas terminações dos cabos blindados mono... Tais adendos, contudo, ficam por conta do tipo de instalação/aplicação pretendida para o **COEX**, e assim não entraremos em detalhes específicos...

- FIG. 5 - A UTILIZAÇÃO BÁSICA DO COEX... - Como parece ter ficado óbvio, o **COEX** sempre deve ser intercalado no percurso dos sinais que se pretende "equalizar" em nível, ou seja: entre a **fonte** dos ditos sinais, e o módulo que os irá processar (com toda certeza, alguma espécie de amplificador de Potência...). Não esquecer que os níveis e impedâncias gerais dos sinais manipulados (tanto na Entrada, quanto na Saída do **COEX**...) exigem a presença de cabagem curta e blindada, para prevenir a captação de zumbidos... Alguns exemplos típicos de utilização encontram-se na figura... Em **5-A** vemos um "uso musical", com o **COEX**, entre a guitarra e o amplificador específico para o instrumento... Nesse caso, o circuito deve ter sua fonte de alimentação própria, eventualmente na forma de uma bateriazinha de 9V, um interruptor específico (e, para os mais "caprichosos", até um chaveamento opcional de **by pass**, que permitirá a passagem dos sinais **sem a interveniência do COEX**, quando assim for desejado...). Já no exemplo **5-B** temos uma utilização com microfone e amplificador de Potência. Nesse caso, fica prático e econômico "furtar" a energia para alimentação do circuito nas próprias linhas de alimentação do amplificador anexo... Esse "roubo" pode ser feito sem a menor complicação, desde que as linhas internas de alimentação do amplificador apresentem uma Tensão de pelo menos 9V (com toda certeza, apresentarão...). Tensões de 25, 30, 40, 50 volts, ou mesmo **mais**, servirão perfeitamente, desde que se manifestem em **C.C.**, que

Fig.5

Fig.6

sejam bem filtradas, e que possam oferecer duas dezenas de miliampéres (essa "folga" é, certamente, encontrável em qualquer fonte interna de qualquer amplificador de Potência que se preze...). A parte "técnica" do "roubo" da alimentação, encontra-se detalhada na próxima figura...

- **FIG. 6 - ENSINANDO A ROUBAR...** - Um "truquinho" técnico muito simples, baseado num diodo **zener** de 9V1 x 0,5W, mais um único resistor (**Rx**) permite "transformar" qualquer Tensão **C.C.** (de preferência sob um mínimo de 10V, para efetiva ação do **zener...**) na "voltagem" requerida pelo circuito do **COEX** e sob o necessário regime de Corrente... No diagrama, além do "esqueminha" do arranjo, vemos também a **fórmula** utilizada para o cálculo do valor de Rx... Basta "pegar" a Tensão original (em volts), subtrair 9,1 e dividir por 0,022... Nesse cálculo, obtém-se o valor de **Rx** já em Ohms, devendo ser adotado, na prática, o valor comercial **mais próximo...** Se - por exemplo - como resultado final da formuleta for obtido o número "372", usa-se um resistor de 390R, e por aí vai a "coisa"...

●●●●●

O circuito não requer nenhum tipo de ajuste... É ligar (conforme mostraram os diagramas da presente matéria...) e "ouvir" o funcionamento! Como norma geral, para uma efetiva ação de compressão/expansão, convém que os ajustes de **volume** no módulo que ficar depois do **COEX** (quanto ao percurso dos sinais...) sejam "levantados" um pouco (principalmente em aplicações puramente musicais...). De qualquer modo, todo e qualquer ajuste e adequação deve sempre ser feito nesses outros módulos, já que o funcionamento do COEX é... **automático.**

Eventualmente, a fonte de sinais para a Entrada do **COEX** pode ser um outro circuito de **pré-captação ou manipulação** dos ditos sinais... Nesse caso, se **tal** módulo prévio tiver algum sistema de ajuste por potenciômetro, devem ser experimentadas as regulagens que melhor desempenho determinarem, para o conjunto como um todo... Quanto a faixa tonal, não há problemas, uma vez que a resposta ou gama de passagem pelo **COEX** é suficientemente ampla para não causar "infidelidades" ou restrições...

Montem, experimentem e façam suas eventuais "invenções" com o **COEX...** Podemos afirmar que não se decepcionarão!

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC549C
- 2 - Transístores BC548
- 2 - Diodos 1N4148
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 15K x 1/4W
- 1 - Resistor 27K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 4u7 x 16V
- 3 - Capacitores (eletrolíticos) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (4,8 x 3,5 cm.)
- - Cabo blindado mono (25 a 30 cm.) para as conexões de Entrada/Saída de sinal
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - ALIMENTAÇÃO - Se for montado/utilizado como individual, "independente", o **COEX**, pedirá, para sua alimentação, uma bateriazinha de 9V, com o respectivo "clip" de conexão (e, eventualmente, um interruptor simples para o "liga-desliga"...). Já se for utilizado em conjunto com outros módulos circuitais, de forma fixa, o "roubo" da necessária alimentação exigirá (ver fig. 6, mais adiante...) um diodo **zener** de 9V1 x 0,5W e mais um resistor (**Rx**), cujo valor ensinamos a calcular, mais adiante...

AGORA "INDO FUNDO" NOS ASPECTOS PRÁTICOS DO SISTEMA OPERACIONAL DE DISCO, COMO ELE FUNCIONA, SEUS COMANDOS, SEUS PROGRAMAS, A ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA DOS DIRETÓRIOS, SUB-DIRETÓRIOS E O "ESCAMBAU"... OS NOMES, OS "SOBRENOMES" (EXTENSÕES...) DOS PROGRAMAS E ARQUIVOS, AS VERSÕES DOS SOFTWARES DE SISTEMA OPERACIONAL, O SINAL DE PROMPT E, AFINAL, O QUÊ FAZER COM ESSE COMPUTADOR NA MINHA FRENTE...!

Mesmo o mais leigo dos leigos já deve ter uma razoável base a respeito **do que é** um micro-computador, e de **como ele funciona, "lá dentro"**... É óbvio, contudo, que **isso não basta**... O que o "carinha" quer é... **operar a máquina!** Os primeiros "capítulos" do ABC DO PC, mostrados nas Edições anteriores de A.P.E. deram, com certeza, um bom alicerce, a nível totalmente prático (a Seção **não é**, reafirmamos, um curso sobre **hardware**, sobre a parte puramente eletrônica dos computadores, mas pretende "mastigar" para os novatos, os aspectos puramente funcionais e operacionais do P.C...).

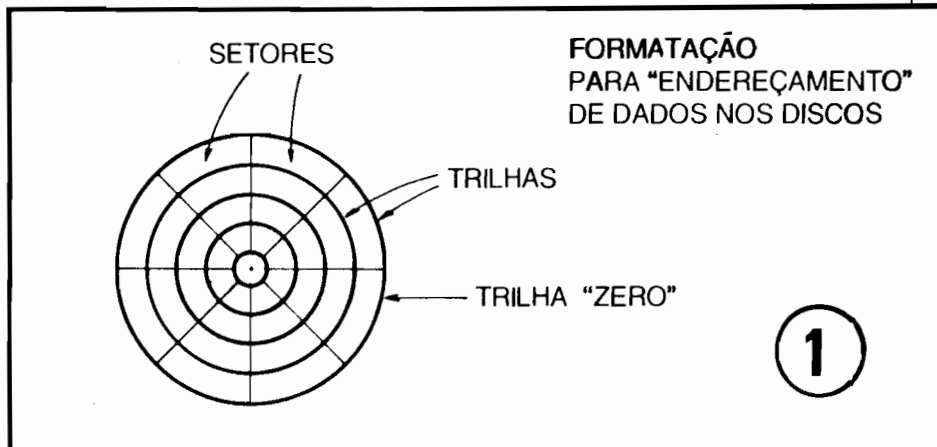
Agora, chegou o momento de "ir fundo" nos aspectos operacionais, práticos, do assunto... O Leitor terá informações suficientes para, por si próprio, ir "descobrindo" muitos dos "mistérios" do Universo da **INFORMÁTICA PRÁTICA**, obterá conceitos através dos quais poderá confortavelmente **navegar** pelas estruturas do Sistema Operacional, dos Programas e Arquivos de trabalho... Enfim, saberá **pra que serve o raio da máquina**, pois, embora um micro-computador seja algo tecnológica e esteticamente "bonito" e "atrativo", ainda tem **muita** gente que senta na frente do **PC**, olha a tela do monitor, observa o teclado e se pergunta: "- E agora...? O quê faço...? Por quê faço...? Como faço...?".

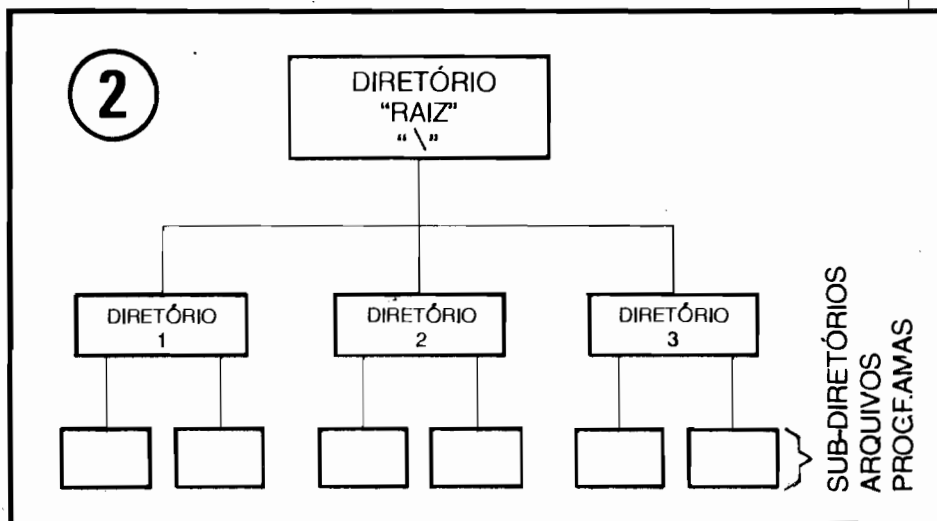
● ● ● ● ●

Já vistas as bases do **hardware**, ou seja, da parte "física" do maquinário, já conhecidos os conceitos de quê é o **software** (as instruções sob as quais o computador pode manipular os dados...), temos que aprender um pouco de como ocorrem as interações entre o **hard** e o **soft** (e entre essas duas "entidades" e o usuário...). Estruturas de organização interna dos Programas e Arquivos, a forma como tais dados são guardados, "buscados" e utilizados num **PC**, passam a ser os temas importantes... É por aí que vai o presente segmento do ABC DO PC, constituindo um ponto "crucial" do entendimento geral da "coisa". Procurem assimilar **bem** tudo o que aqui for exposto e - se persistirem **dúvidas** - mandem suas cartinhas para o CORREIO TÉCNICO...

Só tem uma restrição (quanto a esses eventuais pedidos de informações ou esclarecimentos mais detalhados...): não adianta querer colocar o "carro à frente dos bois", ou abordar, nas consultas, temas que não digam respeito à **linha** adotada para essa série do ABC DO PC... Não responderemos sobre a Eletrônica do **hardware**, não explicaremos os meandros da Programação, etc. Toda e qualquer Correspondência sobre o assunto, e cujo remetente "pretenda" realmente ver uma resposta no CORREIO, deverá versar sobre os temas e assuntos realmente abordados nos artigos da série, já publicados! Sentimos ter que "impor" essas regrinhas, mas é a **única** maneira de poder verdadeiramente atender a Vocês (caso contrário ficaremos, aqui, dissertando sobre coisas que só interessam a alguns, em detrimento da maioria - e Vocês sabem que nosso "espaço" editorial é precioso e raro, devendo ser aproveitado da melhor forma possível, para o benefício do maior número possível de Leitores...).

Pode ser (dependendo do natural "crescimento" da Seção...) que num Futuro não muito distante, possamos ampliar as abordagens, quando então (e **só** então...) serão criadas "sub-seções" dedicadas a alguns temas paralelos, e a partir do que consultas também serão respondidas sobre **o que** - na oportunidade - passar a ser tratado... Combinados...?

- FIG. 1 - A ORGANIZAÇÃO DOS DADOS NOS DISCOS... - Quando o caro Leitor precisa procurar uma pessoa, um estabelecimento ou mesmo um endereço, numa cidade pequena, feito qualquer "Santo Antonio do Rio Torto", aí perdida por esse Brasilzão, basta ir lá, andar pela rua principal (às vezes é a **única** rua do vilarejo...), fazer uma ou duas perguntas às pessoas que encontrar e... pronto! Já descobriu o que queria, com relativa rapidez... Agora "tentem" fazer isso em São Paulo-SP, no Grande Rio de Janeiro, em Belo Horizonte, Curitiba, Salvador, Recife, por aí...! Absolutamente impossível... Sem um **guia** de qualquer dessas grandes cidades, não há como andar dois quarteirões no sentido correto, quanto mais encontrar **alguém** ou um **local** específico...! Pois bem... Nos dados magneticamente guardados (gravados) nas mídias magnéticas dos **PCs** (Os disquetes ou o disco rígido...), pela sua enorme quantidade, apenas é possível transitar, procurar, identificar, achar e recuperar algo, se houver uma espécie de guia, um sistema de "endereçamento" lógico, a ser usado como se fosse um "mapa" do disquete ou da **winchester**... A esse sistema dá-se o nome de **FORMATAÇÃO**... Assim, quando dizemos que um "disquete está **formatado**", estamos afirmando que o seu "meio magnético" para gravação/leitura de dados já foi devidamente "loteado", demarcado com "endereços lógicos" bem ordenados, de modo que o computador tenha como neles procurar dados, e também gravá-los de modo que, futuramente, possa "reencontrá-los"... É mais ou menos como a organização de uma cidade, em Bairros, Ruas, Avenidas, quadras, etc. Tanto nos discos flexíveis (disquetes), quanto no disco rígido (**winchester**), essa formatação é feita (por um PROGRAMA especialmente destinado, e existente dentro do DOS...) da maneira mostrada no diagrama... O meio magnético é organizadamente dividido em **trilhas**, concêntricas, numeradas "de fora para dentro" (a **trilha** maior, logo junto à borda do disco, é a "**trilha zero**", e assim por diante...). Além disso, tais **trilhas** são subdivididas, radialmente, em **setores**, também devidamente numerados pelo próprio Sistema Operacional... Dessa forma, quando o **PC** "guarda" algum dado no dito meio magnético, ele "diz para si mesmo": "- Coloquei aquele assunto na **trilha tal, setor tal...**". É a partir desse auto-sistema de endereçamento lógico que todo o DOS opera, e que é dado ao usuário, o acesso a dados, arquivos,

programas, etc. Na prática, o usuário não precisa saber cada endereçozinho, em termos de **trilhas** e **setores**... O próprio computador se encarrega de elaborar um "índice" de cada disco, gravando-o na trilha zero, e através dele buscando os dados requisitados, ou gravando "coisas" em endereços específicos... Entretanto, quando o usuário **quer saber "o que tem naquele disco"**, digita um **comando** específico (explicaremos logo adiante...) e o **PC**, simplesmente, "mostra o índice"... Tudo mais simples do que pode parecer, Vocês verão...

- QUADRO 2 - A HIERARQUIA DOS DADOS NUM DISCO... - A nível de usuário, conforme já dissémos, ficaria muito difícil "intuir", memorizar essa organização de endereçamentos à base de **trilhas** e **setores**... Assim, na "navegação" pelos dados, arquivos, programas, etc., é usada uma estrutura lógica **HIERÁRQUICA**, também chamada de **árvore de Diretórios**... Explicando: num escritório, normalmente existem extensos arquivos, naqueles velhos armários metálicos, cheios de gavetas, cada gaveta cheia de divisões, algumas dessas divisões contendo sub-divisões, e por aí vai... Para que o funcionário encarregado possa facilmente achar algum coisa lá, e para que possa guardar coisas exatamente onde deve, rotulam-se, inicialmente, os próprios armários, a partir de um tema ou assunto básico (por exemplo: CONTABILIDADE...). Isso, no sistema hierárquico dos **PCs** seria um **DIRETÓRIO...** Dentro do dito armário/**diretório**, cada gaveta normalmente também recebe um rótulo, "setorizando" o assunto, as fichas, os dados nela contidos... **CONTAS A PAGAR, CONTAS A CALOTEAR, IMPOSTOS A PAGAR, IMPOSTOS A NÃO RECOLHER, DINHEIRO QUE O GOVERNO NOS CONFISCOU, CAIXA 2**, e essas coisas (Brincadeirinha, hein...? Sabemos que **ninguém** faz essas coisas aí que exemplificamos...). Estes, na organização hierárquica do **PC**, seriam o **SUB-DIRETÓRIOS...** Já dentro de cada uma das gavetas/**sub-diretórios**, normalmente há sub-divisões ou **folders**, destinados a melhor separar, mais "setorizar", mais perfeitamente individualizar assuntos, arquivos ou instruções... No sistema hierárquico do **PC**, seriam os AR-

QUIVOS e PROGRAMAS (também chamados, respectivamente, de DADOS/DOCUMENTOS e EXECUTÁVEIS...). Existe, ainda, uma "rotulação genérica", um "nome" dado pelos funcionários ao local onde se concentram **todos** os armários/gaveteiros... Pode se chamar, por exemplo, **SALA DO ARQUIVO...** Na estrutura da busca, guarda, escrita e leitura de dados de um PC chamamos a esse macro-conjunto, de **DIRETÓRIO-RAIZ** (ao qual todos os demais estão hierarquicamente subordinados...). Lembrar, então, **sempre**, que **todo e qualquer disco** a ser utilizado no **PC** (**flexíveis** ou **winchester...**) é assim organizado, quanto aos dados, arquivos, programas, etc., nele contidos, ou nele manipulados (seja durante as "leituras" ou "recuperações", seja durante as "gravações"...). Ao longo das presentes (e futuras...) explicações, Vocês "ouvirão dizer", uma "porrada" de vêzes, esse negócio de **DIRETÓRIO RAIZ, DIRETÓRIOS, SUB-DIRETÓRIOS,** etc. Já sabem, então, ao que se referem tais termos... A propósito, em INFORMÁTICA, simplesmente **tudo** é **hierarquizado**, sempre formando "árvores", organogramas, nos quais de "algo principal" derivam (ou estão subordinados...) outros itens, "secundários", dos quais, por sua vez, derivam itens "terciários", e assim por diante, tipo aquela história do general que pode chutar o oficial, o oficial que pode chutar o sargento, que pode chutar o cabo, que pode chutar o "reco", que... não tem a quem chutar (só se algum cachorro desavizado transitar pelo páteo...).

- **QUADRO 3 - OS NOMES/SOBRENOMES DOS ARQUIVOS E PROGRAMAS...** - Devido à maneira como foram criados os primeiros sistemas operacionais, e também devido à própria largura das vias de dados (em números de **bits/bytes**, já vimos sobre isso no **ABC DO PC** anterior...), os ARQUIVOS e PROGRAMAS (que obviamente devem ter algum tipo de identificação, sem o que não poderiam ser encontrados e manipulados...) podem receber NOMES e (opcionalmente, em alguns casos...) SOBRENOMES (ou "EXTENSÕES"...), formados por caractéres quaisquer (daqueles constantes do próprio teclado do micro, com algumas poucas exceções - explicadas quando for necessário - de sinais que para o DOS têm "significado" especial...), letras, algarismos, sinais gráficos, etc. Existem, porém, algumas **regras** importantes quanto ao tema "dar nome" a ARQUIVOS/PROGRAMAS... Os NOMES podem ter **de 1 até 8 caracteres** (não mais...) e os **SOBRENOMES ou "EXTENSÕES" podem ter de 1 a 3 caracteres** (não mais...) e **sempre, obrigatoriamente**, separados por um **ponto** (.). É possível nominar ARQUIVOS DE DADOS, "DOCUMENTOS", etc., apenas com o nome (máximo de 8 caracteres, nunca se esqueçam...). Nesse caso específico, não havendo o SOBRENOME/EXTENSÃO, também não é necessário colocar o **ponto** de "separação"... Mais algumas recomendações, antes de darmos alguns exemplos: **é proibido**, "dentro" dos nomes/sobrenomes, a **inserção** de espaços... Além disso, como o Sistema Operacional original (DOS) foi desenvolvido em inglês, é também **proibida** a utilização de caracteres (letras, no caso...) **acentuados**, ou qualquer outro que não seja originalmente usado na língua inglesa (o "ç", por exemplo...). Desde já **guardem isso**: se a um arquivo qualquer for inadvertidamente dado um nome/sobrenome que contenha **espaços** e/ou **caracteres**, o **PC** ficará completamente "embananado", não reconhecerá o dito arquivo e importantes dados poderão ser, simplesmente, **perdidos** (recuperáveis apenas através de técnicas de **software** muito especiais, fora do alcance e do conhecimento do usuário médio...). Agora os exemplos e conselhos: devemos sempre, dentro do possível (e dentro das limitações já enumeradas...) dar nomes que "digam respeito", ainda que de forma abreviada, sintetizada, segundo algum "código pessoal", ao assunto ou tema lá documentado ou "guardado"... Embora isso não seja - obviamente - obrigatório, pode ajudar muito na hora de encontrar algo dentro de discos lotados com dezenas, centenas ou milhares de arquivos... Não pensem que o conselho é bobo ou "exagerado"... Com um mero (e necessário...) Sistema Operacional (DOS), mais "meia dúzia" de Programas, cada um desses elementos com seus diversos Arquivos de Dados e Executáveis, mais os eventuais sub-diretórios, qualquer "pecezinho" aí pode acumular, no seu disco rígido, mais de mil arquivos! Isso é um **fato...** Então, se por exemplo estamos guardando e nominando arquivos relativos a **CONTABILIDADE**, nada mais lógico do que chamá-los por nomes como **CONTAB.001, CONTAB.002, CONTAB.003**, e por aí... Não só no **nome** (parte "antes do ponto de separação"...) é possível inserir essa "codificação pessoal"... Por exemplo, se estivermos digitando e guardando uma série de textos sobre... frutas, podemos chamar cada arquivo por identificações tipo **BANANA.TXT, LARANJA.TXT, UVA.TXT,** etc. O "sobrenome" TXT dá uma boa idéia, abreviada, de que os dados referem-se a... TEXTOS... Enfim, tanto no nome, quanto na extensão, é possível (e aconselhável...) usar caractéres que tenham alguma ligação lógica (pelo menos para o nosso entendimento pessoal...) com o assunto contido no arquivo...

- **QUADRO 4 - ALGUMAS EXTENSÕES MAIS COMUNS, E DE "SIGNIFICADOS UNIVERSALMENTE ACEITOS E RECONHECIDOS"...** - Ainda quanto aos nomes dos arquivos e programas, embora (dentro das regras e limitações de "tamanho"...) o "batismo" seja livre, **existem algumas convenções universalmente adotadas, e que servem para facilitar a interpretação geral por parte dos usuários, inclusive no que diz respeito às eventuais** INSTRUÇÕES **para perfeita utilização dos programas...** Quando adquirimos um **software**

READ.ME
LEIAME.TXT
MANUAL.DOC

NOMES MAIS COMUNS PARA OS ARQUIVOS/TEXTO DE INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES SOBRE OS PROGRAMAS...

qualquer, um programa utilitário ou aplicativo com qualquer função ou intenção, normalmente o dito cujo é fornecido em disquetes, de modo que possamos "carregá-lo" no computador, ou - o que é mais comum, modernamente - "transferí-lo", copiá-lo, para a **winchester** de modo a mais confortavelmente podermos usá-lo... Junto com os disquetes, inevitavelmente vem um Manual, impresso (que, dependendo da complexidade do programa, pode ter desde meia dúzia de páginas, até centenas delas...). No dito manual, logo nos seus primeiros itens, costumam aparecer juntamente as instruções para **instalação** do programa, normalmente bastante detalhadas, de modo que mesmo um usuário iniciante não encontrará dificuldades em seguilas... Entre os diversos ARQUIVOS que formam o programa (logo explicaremos **como** "descobrir", e eventualmente "ler" os ditos arquivos...), é comum encontrar pelo menos um com nome parecido ou igual aos exemplificados no quadro (**READ.ME, README.TXT, LEIA.ME, LEIAME.TXT, MANUAL.DOC, MANUAL.TXT**, etc.) pelos nomes e "sobrenomes" dá para perceber claramente a "intenção" de tais arquivos: tratam-se de **textos** que o usuário **deve ler** ou consultar previamente, já que contém informações importantes para a navegação dentro do programa e para a sua boa utilização...! Isso quer dizer (e é uma tendência cada vez maior, atualmente...) que muitos dos programas trazem "dentro deles próprios", ou em arquivos que os acompanham, os seus respectivos **TUTORIAIS**, ou seja, suas instruções detalhadas de uso, conselhos importantes sobre as configurações de **hardware** recomendadas para o dito programa, etc. Assim, sempre que encontrado, dentro do conjunto de arquivos que acompanham um programa, arquivos de dados com nomes iguais ou parecidos com os agora exemplificados, eles **devem ser**... "lidos" (já que é o que estão "pedindo" ao usuário...), antes de quaisquer outra providência ou ação...

●●●●●

OUTROS "SOBRENOMES" (EXTENSÕES) MUITO USADOS...

A seguir, relacionamos algumas outras extensões universalmente usadas para casos particulares e de uso corrente de arquivos, com seus respectivos significados ou interpretações práticas... Aproveitamos para lembrar que alguns programas utilitários e aplicativos específicos, principalmente na área de EDITORES/PROCESSADORES DE TEXTOS e PROGRAMAS GRÁFICOS (para a leitura de desenhos, processamento de imagens e editoração...), utilizam - frequentemente - extensões **exclusivas** - sem as quais os ditos programas não conseguem "reconhecer" certos arquivos de dados **por eles mesmos criados**. Normalmente, nesses casos, o próprio Manual (ou os já mencionados arquivos tipo "**read.me**"...) indicam, com clareza, essa **necessidade** ou característica, avisando de qual a terminação ou extensão **obrigatória** para os ditos arquivos...).

Essas extensões, mais ou menos "universalizadas", não são as únicas de uso "normalizado"... No dia-a-dia da utilização do **PC**, o usuário "descobrirá" várias outras, e acabará "decorando" as mais utilizadas... No jargão da Informática Prática, é comum que as pessoas conversem e se refiram a arquivos pelas suas extensões (da mesma forma como, às vêzes, identificamos e nos referimos às pessoas pelos seus sobrenomes...), ouvindo-se coisas como "- Grava essa imagem como BMP...", ou "- Recupera aquele arquivo TXT...", e "papos" semelhantes... Fiquem sempre "espertos" que logo, logo, essa linguagem aparentemente hermética será brincadeirinha, pra Vocês...

●●●●●

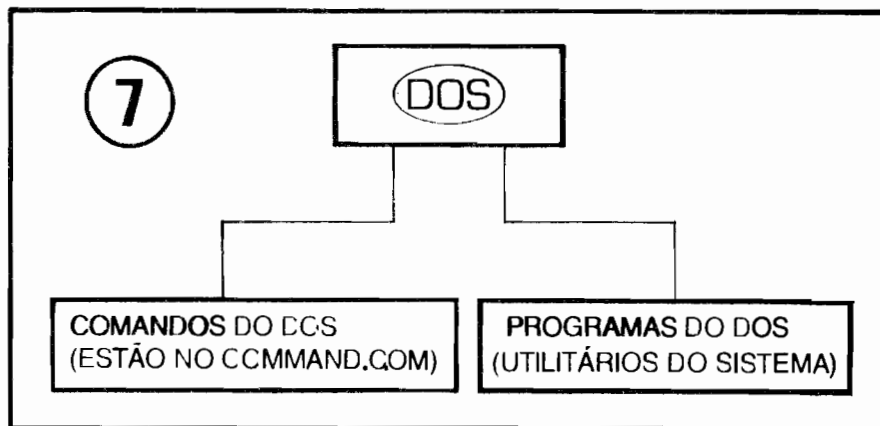
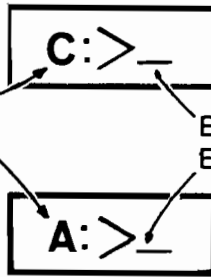
- QUADRO 5 - IDENTIFICANDO OS "ARQUIVOS EXECUTÁVEIS" - Conforme já dissémos, ao adquirir um **software** (consubstanciado em um ou mais disquetes, geralmente...), encontraremos "lá" diversos arquivos, com vários "sobrenomes" (extensões) diferentes (**.TXT, .CFG, .TIF**, etc...), mas, no meio deles, invariavelmente será encontrado pelo menos um arquivo com a extensão **.EXE** (e talvez um ou outro com as extensões **.BAT** e **.COM**...). Estas três extensões são as únicas que não podem ser "livremente" usadas para denominar arquivos "à

Extensão	Significado
BAK	arquivo de "reserva" de dados (backup)
BAT	arquivo de lote (batch file) (EXECUTÁVEL)
BMP	arquivo de imagens gravado em "mapa de bits" (utilizado por vários programas gráficos populares)
CFG	arquivo de configuração
COM	arquivo de comandos (EXECUTÁVEL)
DOC	arquivo de texto
EXE	arquivo núcleo do **programa** (EXECUTÁVEL)
PCX	arquivo de imagens, compatíveis com certos tipos de programas populares (Painbrush e outros)
SYS	arquivo "de sistema"
TIF	arquivo de imagens (no formato TIFF, utilizado por vários programas gráficos...)
TXT	arquivo de texto
ZIP	arquivo compactado (por um programa especial que "espreme" o tamanho de arquivos, chamado de PKZIP...)

revelia"... O Sistema Operacional **identifica**, por tais "sobrenomes", os **ARQUIVOS EXECUTÁVEIS** ou sejam: os reais núcleos ativos do PROGRAMA...! Todos os demais arquivos, tenham as extensões que tiverem, contém DADOS, mas estes (**.BAT, .COM** e **.EXE**) contém INSTRUÇÕES DE PROCEDIMENTOS internos, para que o PC possa realizar **trabalhos**, processar dados, executar funções sequenciais importantes... Enfim: "coisas"... **EXECUTÁVEIS**... É sempre com um arquivo desse tipo que "começamos" um trabalho qualquer, é por aí que "rodamos" um PROGRAMA! **Não se esqueçam disso...!**

- **QUADRO 6 - AS "VERSÕES DO SISTEMA OPERACIONAL (DOS)** - Conforme já explicamos, o **software** básico, essencial, que literalmente **gerencia** todo o trabalho interno do computador, e que também permite que "a pessoa e a máquina conversem, entre si", é o chamado, pelos "íntimos", de... **DOS** (das iniciais em inglês para Sistema Operacional de Disco...). Sem **isso**, o PC é uma... faca sem fio...! Só serviria para ocupar espaço na mesa... As poderosas empresas que "inventaram" (a palavra certa é **"desenvolveram"**...) esses **software** de Sistema, ao longo dos anos foram promovendo inúmeros aperfeiçoamentos aos ditos conjuntos de instruções para uso internos dos **PCs** (mesmo porque, como Vocês já viram, as próprias máquinas foram rapidamente evoluindo, precisando cada vez mais de maior complexidade nas suas próprias instruções operacionais...). Para que mais facilmente os usuários pudessem identificar essa evolução nos programas básicos, de Sistema (e também nos outros programas, utilitários ou aplicativos...) convencionou-se **numerar** as chamadas **versões** dos ditos programas... É mais ou menos como identificar carros pelo ano de fabricação ("- Eu tenho um fusquinha meia meia"..."- Eu tenho um fusca 93, modelo Itamar"...), já que através da simples numeração e da cronologia, fica óbvia a idéia de aperfeiçoamento. Assim, conforme ilustra o quadro, o **DOS** foi recebendo denominações **numéricas**, a cada "avanço" realizado ou implementado nos programas de Sistema, tipo **"DOS 3.0"**, **"DOS 4.0"**, **"DOS 5.0"**, **"DOS 6.0"**, etc. Quanto "mais alto o número" da versão, mais atualizado será o dito programa de Sistema! Os "avanços" mais significativos sempre foram, por convenção, identificados por números **inteiros**... Como também ocorrem, com razoável frequência, implementos de pequenos detalhes ou aperfeiçoamentos não tão "dramáticos", tais pequenos "avanços" são, costumeiramente, indicados por valores fracionários, como **"DOS 3.3"**, **"DOS 4.01"**, **"DOS 6.2"**, e assim por diante... Continua valendo a regra de "número maior equivale a versão mais atualizada"... Dessa forma, um **"DOS 3.1"** tem alguma "coisinha a mais", algum aperfeiçoamento ou acréscimo operacional com relação a um **"DOS 3.0"**... Um **"DOS 6.2"** corrige ou melhora "alguma coisinha" num **"DOS 6.0"**, e por aí vai... Notem que, propositalmente, usamos o termo **"corrige"**, porque vários dos chamados "aperfeiçoamentos" são, na verdade, meras "correções de cagadinhas" de programação ou desenvolvimento... Ao longo da utilização, os próprios usuários podem acabar "descobrindo" **bugs** (pequenos problemas ou deficiências dos programas, que passaram desapercebidos aos seus criadores, que devem - com certeza - ser **perdoados**, porque seu trabalho simplesmente **não é "mole"**...). Tais **bugs** são então, literalmente **corrigidos** nas novas **versões** e, para que ninguém se confunda, tais versões "últimas" costumam receber alguns numerinhos decimais em acréscimo ao número inteiro da versão básica, naquele estágio do desenvolvimento do dito **software**... A propósito, no momento em que o Redator das presentes "mal traçadas linhas" está digitando esta Seção do **ABC DO PC**, a versão mais atualizada do DOS mais popular (**by Microsoft...**) está no seu número **"6.2"**... Na verdade, para um iniciante, não é obrigatório "enfiar" no seu **PC** uma **versão** "super-última" de **software** de Sistema... Entretanto, no que diz respeito ao DOS da Microsoft (também chamado pelo fabricante, de "MS-

DOS"...) e em função das modernas máquinas e dos modernos programas que deverão rodar **sob** o sito sistema, qualquer número **do 5.0 pra trás** nem deve mais ser considerado... Nosso conselho é que o Leitor, iniciando seu "relacionamento" com o PC, procure adquirir um máquina já "carregada", ou então comprar o DOS e instalá-lo na máquina, pelo menos com o número de versão 5.0 (daí pra frente...). **ATENÇÃO:** ao comprar um PC que "já venha" com os programas de Sistema (DOS), convém solicitar do vendedor os devidos **registros** do dito programa, caso contrário, técnica e juridicamente falando, pode estar ocorrendo violação de direitos autorais ("pirataria"...). Sob todos os aspectos, nada como estar devidamente regularizado, usando um **software legal**, com o que, além de prevenir-se contra eventuais "viroses" (que podem vir "embutidas" em sucessivas cópias irregulares de programas...), ainda se ganham efetivos DIREITOS de consulta e atualização (E até o direito de "torcer o pescoço" do fabricante do dito **software** ou do respectivo vendedor, se for constatado algum defeito nos programas recebidos... A Lei de Defesa do Consumidor está aí e de nada adianta - numa compra legal, com Nota Fiscal e tudo, alegarem cláusulas de "ressalva" nos contratinhos e todos esses truques bestas, pretensamente legais, que alguns produtores de **softwares** costumam "enfiar" nos seus Termos de Registro... Esse assunto - da reciprocidade - traz ainda muito "pano pra manga", território para advogados especializados, entrando em campos que não nos compete detalhar, mas que... **vale "levantar a lebre"**...).

- QUADRO 7 - O QUE TEM NO "DOS"... - Já explicado que o DOS é um programa de Sistema, de gerenciamento do PC, funcionando não só como um intérprete de alto nível entre a máquina e o usuário, mas também como um "capataz" na "rodagem" de todo e qualquer outro programa, utilitário ou aplicativos ou dedicado... "Dentro" do DOS, em termos de arquivos, vários conjuntos contém apenas DADOS (que o Sistema Operacional precisa para se referenciar, saber em que tipo de máquina está instalado, e outros aspectos puramente funcionais...) e alguns outros são, assumidamente PROGRAMAS, ou seja: módulos **executáveis**... A grosso modo, podemos dividir o DOS em duas grandes partes: os **COMANDOS** do DOS e os **PROGRAMAS** do DOS... Os **COMANDOS** dos DOS constituem as "palavras" ou "sintaxes" que, uma vez digitados no teclado, "dizem" para o Sistema fazer determinadas coisas, tomar certas providências, executar certas ações básicas e importantes... Todos esses **COMANDOS** estão contidos num dos **PROGRAMAS** do DOS, chamado de **COMMAND.COM** (Notem: a extensão **.COM**, indicando um **executável**...). Este programa do DOS (justamente com mais dois outros "programinhas", chamados de "ocultos" ou "escondidos" - falaremos sobre eles mais adiante...) deve ser "carregado" logo que o PC é ligado, caso contrário não haverá como o computador, via Sistema Operacional, "entender as ordens digitadas no teclado"... Pela sua importância, o **COMMAND.COM**, após carregado, deve permanecer sempre à disposição do Sistema... Trata-se, portanto, de um programa necessariamente **residente**, ou seja: ao ser ligado o PC, ele é copiado para a MEMÓRIA (a RAM, lembram-se dela...?) e só "sai de lá" quando o micro é desligado... Isso porque o dito **COMMAND.COM** é o próprio "dicionário" do DOS, o "abecedário" do Sistema, a verdadeira "gramátca" que o DOS usa para ler, escrever, entender, interpretar **tudo**...! Aproveitem, então, para **assimilar** e guardar mais esse conceito, o de PROGRAMA **RESIDENTE**, ou seja,

aquele que deve **ficar** na **RAM** enquanto o computador estiver ligado, sempre de plantão, quando sempre que solicitado (ou por procedimentos automáticos do próprio Sistema, ou por "pedido" direto do usuário, via teclado, etc.). Além dos **COMANDOS** do DOS, temos também os **PROGRAMAS** do DOS... Estes são diversos módulos executáveis individualmente, **não residentes**, utilitários do Sistema para a realização de diversas operações com os discos, com os arquivos, etc. Por exemplo: um desses **PROGRAMAS** do DOS é justamente aquele a que já nos referimos no começo da presente ABC DO PC e que executa o "loteamento" ou formatação dos discos... Seu nome é **FORMAT.COM**... É, portanto, um dos programas do DOS, que "faz algo importante", mas que, pela sua utilização esporádica, não precisa "ficar residente" (apenas entra em ação ou "é executado", quando especificamente solicitado ou ordenado ao Sistema...). São vários os **PROGRAMAS** do DOS e sobre eles falaremos nos devidos momentos...

- **QUADRO 8 - O SINAL DE "PROMPT"** - Pelo que já sabemos, devemos ter, além do **PC**, o **software** de Sistema (DOS), ou num disquete, a ser "lido" num dos **drives** específicos, ou instalado na **winchester** (**drive** C, lembram-se...?), também para de lá ser "lido"... Ao ligarmos o computador, a **BIOS** faz, inicialmente, uma "varredura" em todo o sistema, para saber se todos os "pedaços" que formam o **PC** básico "estão lá" (verifiquem que "piscam" os LEDs incorporados ao teclado, durante tal verificação automática...). Em seguida, "conta" a **memória RAM** disponível (normalmente indicando na tela essa contagem, e fazendo soar um "bip" ao final...). Em seguida, a **BIOS** busca, ainda automaticamente, nos discos (normalmente "lendo" primeiro o **drive A**, depois o **C** - os respectivos LEDs piloto acendem, durante tal "leitura de busca"...). "Achando" o **software** de Sistema (DOS), a **BIOS** copia o importante programa **COMMAND.COM** na **RAM** (e também dois outros programinhas "escondidos", do DOS...) e simplesmente "passa o comando" ou o gerenciamento, ao... **DOS**! Isso feito, o Sistema "avisa Você" que **está pronto** para começar qualquer trabalho ou procedimento que lhe for ordenado via teclado... Esse "aviso" de "podemos começar" é dado através do chamado **SINAL DE "PROMPT"**, que sempre surge no alto da tela do monitor, ou então como "última linha" visível na dita tela... O dito sinal é normalmente (existem outros formatos, mas não é importante saber disso agora...) formado por uma **letra**, justamente a representativa do **drive** em que foi "encontrado" o Sistema Operacional, seguida do sinal gráfico de **dois pontos** (:), mais o sinal gráfico/matemático de "**maior que**" (>) e finalizando por um **dash** ou pequeno traço horizontal, este **piscando** e constituindo o já mencionado **cursor**, que indica "onde Você está, na tela", ou seja, o ponto onde surgirão os caracteres a partir daquele momento digitados no teclado... Normalmente, na grande maioria dos arranjos, um dos dois seguintes sinais de **PROMPT** surgirá:

A:>_	C:>_

A partir desse momento, com o **PC** e o Sistema à sua disposição, Você pode começar a exercer o real comando da "coisa", dar suas ordens e... **fazer algo**...!

PILOTANDO A MÁQUINA...

Daqui pra frente, todas (ou pelo menos a maioria...) as instruções se referirão a comandos digitados no teclado do micro... Não se esqueçam que (já foi explicado, no **ABC DO PC** anterior...), quase sempre, termina-se o comando apertando a tecla **enter** (ou **return**...).

Outra coisa: jamais "enfiem" **espaços** onde eles não são claramente indicados ou necessários, nos comandos, ou seja: não alterem as "sintaxes" das "palavras" ou "códigos" aceitos pelo DOS... Os comandos relacionados, serão sempre mostrados com letras maiúsculas, por uma questão de organização gráfica aqui da Revista (**A.P.E.**), contudo, para o DOS, os comandos básicos serão aceitos tanto em minúsculas quanto em maiúsculas (Já para os ARQUIVOS, nem sempre isso é igualmente válido... Vocês serão devidamente advertidos, sempre que isso **for** importante, fiquem "frios"...). Como um código "nosso", apenas para poder passar a Vocês as sintaxes com perfeita clareza, a digitação de **teclas especiais** (revejam o **ABC DO PC** anterior...) será indicada pelo "nome" ou "inscrição" existente na referida tecla, colocando entre parênteses...

No mais, é **experimentar pra ver o que acontece...** Muito dificilmente uma digitação errada poderá causar danos aos Programas, e absolutamente **nunca** ao próprio computador... Portanto, "sem medo", arrisquem-se, verifiquem, procurem memorizar (não esquecendo que **aprende-se uma "porrada" de coisas na vida, também com os... ERROS...!**) os comandos e sintaxes mais importantes... Garantimos que **NÃO É DIFÍCIL!**

●●●●●

Os programas e/ou arquivos a serem executados e manipulados, **devem**, obviamente, estar em **algum lugar**, ou seja: gravados num disquete, inserido no respectivo **drive**, ou no disco rígido... Vocês já sabem as **letras** que designam as ditas **unidades ou drives** (A, B, C...). Pois bem: para "ir" ao desejado **drive**, basta digitar a sua letra, seguida de "dois pontos", assim:

```
A: (enter)
```

ou

```
B: (enter)
```

ou

```
C: (enter)
```

Não se esqueçam que a letra que faz parte do sinal do PROMPT é sempre a correspondente ao **drive onde está, no momento...** Assim, se o PROMPT for:

```
C:>_
```

e Você quiser "ir" para o drive **A**, basta digitar:

```
A: (enter)
```

e assim por diante...

Para saber o **que tem no disco daquele drive**, digite:

```
DIR (enter)
```

imediatamente, na tela, aparecerão, em sequência, **todos** os arquivos, executáveis ou não, que se encontram gravados no disco do dito **drive**.

Para tanto, contudo, é preciso que Você (ou o DOS...) **esteja no pretendido drive**. Já foi explicado como "ir para determinado drive"...

Assim, se por exemplo Você "estiver" em **A:** e quiser saber "o que tem" no disco que está na unidade **B**, deve primeiro digitar:

```
B: (enter)
```

com o que o seu PROMPT **passará a ser**

```
B:>_
```

daí é só digitar:

```
DIR (enter)
```

para surgir na tela, relacionados, todos os arquivos presentes em B:...

Nas relações de conteúdos, surgidas através do comando **DIR**, os arquivos aparecem com suas respectivas extensões, assim dá pra saber, logo "de cara", os que são de DADOS e os que são EXECUTÁVEIS (terminados em **.BAT**, **.COM** e **.EXE**).

No meio do conteúdo dos discos, relacionados pelo **DIR**, podem surgir **outros diretórios** (subordinados, ou hierarquicamente "inferiores" ao de **RAIZ**, que é sempre o inicialmente mostrado pela ação do referido comando...). Para "entrar" em qualquer desses **sub-diretórios**, usa-se o comando:

```
CD (nome do diretório) (enter)
```

Assim se, por exemplo, Você "estiver" no diretório raiz de **A:** e quiser "ir" para um **diretório** imediatamente "abaixo" desse diretório raiz, devera assim proceder:

(Em tempo: o "**símbolo**" **de diretório é** o caracter "barra ao contrário" (\ ). Assim, o diretório raiz **de A: é A:**. Essa "barra ao contrário" **sempre indica** uma "descida de degrau hierárquico", conforme detalharemos mais adiante...).

Supondo que o nome do **diretório no** qual se deseja "entrar", sob **A:** , é **FRUTAS**, digita-se, então:

```
CD FRUTAS (enter)
```

O PROMPT passará a:

```
A:\FRUTAS>_
```

Querendo "chegar" ao arquivo **BANANA.TXT** sob o **diretório FRUTAS**, sob a raiz de A: (**A:**), basta, então, digitar:

```
BANANA (enter)
```

E assim por diante...

Existe, dentro da estrutura hierárquica dos arquivos e programas sob o DOS, um "negócio" (que é também um **comando**, oportunamente explicado com tal função...) chamado **PATH**, que **nada mais é do que o "caminho" ou descrição completa de todos os degraus hierárquicos que devem ser descidos para se atingir determinado arquivo ou programa!** Assim, num exemplo, os dados:

```
C:\CONTAB\CONTAS.DOC
```

são o "caminho" completo que leva ao **arquivo** CONTAS.DOC, que está **no diretório** CONTAB, que, **por sua vez**, está sob o **raiz** de **C:** (**C:**). Por **isso é** importante sempre ter em mente a exaustivamente mencionada **estrutura hierárquica...** Se, por acaso, Você estiver "longe" desse arquivo , em outro drive e - certamente - em **outro diretório**, é possível "**chegar lá**" usando o já mencionado comando **CD** seguido do **PATH** completo (e mais a indefectível atuação de tecla **enter...**). Assim, digitando:

```
CD C:\CONTAB\CONTAS.DOC (enter)
```

esteja **Você onde estiver, previamente, o** DOS o **levará até** o referido **arquivo** CONTAS.DOC, direitinho...!

PARA "LER" OU "VER" O CONTEÚDO DE UM ARQUIVO TIPO "TEXTO"...

Obviamente que, com grande frequência, precisamos saber ou confirmar

o conteúdo de um arquivo... Os arquivos tipo **texto** sobre os quais já falamos em ponto anterior do presente **ABC DO PC** também são fonte importante (senão **obrigatória**...) de informações ou mensagens que precisam ser lidas e conhecidas... Existe, então, um **comando** do DOS que serve justamente para "ler" (fazer aparecer na tela...) esses textos ou dados. Trata-se do comando **TYPE** que deve ser seguido do nome do arquivo que se deseja "desvendar" (isso se já estivermos no respectivo diretório...) ou do completo **PATH** (caminho hierárquico...) para o referido arquivo (se estivermos, no momento, "longe" dele...). Assim, se quisermos ver o que está escrito no arquivo **UVA.TXT**, no diretório **FRUTAS**, sob **C:**, devemos digitar:

TYPE C:\FRUTAS\UVA.TXT (enter)

não esquecendo que, se já estivermos no diretório, bastará digitar:

TYPE UVA.TXT (enter)

Com tal comando, surgirão na tela todos os textos gravados no dito arquivo/exemplo... Não esquecer ainda que se a quantidade de textos ou dados for maior do que a comportada pelo tamanho da tela, basta recorrer às teclas de **seta para baixo** ou de **page down** para fazer com que o conteúdo "ande", mostrando tudo o que há no dito arquivo... Para **sair** de tal função, basta premir a tecla **esc** (quem já se esqueceu, deve reler o **ABC DO PC** anterior...).

COPIANDO ARQUIVOS

Existe um importante, super-útil, **COMANDO** do DOS, muito usado no dia-a-dia da operação de um **PC**... Trata-se da sintaxe **COPY** (seguida do **PATH** completo do arquivo/origem, o **PATH** completo do arquivo/destino, mais a inevitável digitação da tecla **enter**...). Sua função parece óbvia: **copiar** arquivos de um disco para o outro, ou, eventualmente, para o **mesmo** disco, porém **mudando** o **nome** dos ditos arquivos... Vamos ver como funciona...

Num disquete, Você tem um arquivo de dados denominado **CONTAB.001** e se faz necessário, por qualquer motivo, copiar tal arquivo para outro disquete... Se o seu **PC** tem dois drives (como é padrão, atualmente...), coloque o disco que tem o dito arquivo no drive **A** e o disco que deva receber a **cópia** no drive **B**... Confira o conteúdo de ambos os discos, com o comando **DIR**. Retorne ao drive **A**... Digite:

COPY A:CONTAB.001 B: (enter)

Se, ao mesmo tempo em que copia, Você também quer mudar o nome do arquivo (por exemplo, para **RELAT.001**...) a sintaxe seria a seguinte:

COPY A:CONTAB.001 B:RELAT.001 (enter)

Com o mesmo raciocínio, sempre usando o comando **COPY**, seguido da localização e nome do arquivo "origem", mais a localização e nome do arquivo "destino" (e o velho **enter**...), pode-se ainda copiar um arquivo, com **nome diferente**, para o mesmo disco ou diretório, trazer arquivos do disco rígido (**winchester**) para um disquete ou vice-versa, etc. **ATENÇÃO**: o DOS **não aceita dois arquivos com nomes e extensões iguais, no mesmo diretório**... Assim, se Você tentar fazer uma cópia com tais parâmetros, **sobrescreverá** (ou seja: **substituirá**...) o arquivo anterior, de mesmo nome! O esquecimento de tal regrinha pode fazer Você "perder" dados importantes, portanto "fique esperto"...

●●●●●

COPIANDO UM DISCO INTEIRO...

Às vezes é necessário copiar **todo** um disquete, de modo que tenhamos um segundo disquete com **todos** os arquivos existentes no primeiro... Isso é possível com o PROGRAMA **DISKCOPY.COM**, que é desfechado pelo COMANDO **DISKCOPY**... A sintaxe é simples, mas há uma exigência: que os **dois** discos (de "origem" e de "destino"...) sejam iguais em capacidade/densidade... Isso quer dizer que apenas será possível essa cópia total, se ambos os disquetes envolvidos forem de 360Kb, ou ambos de 1,2Mb, assim por diante...

Se o **PC** tem dois **drives**, coloque o disquete de "origem" no drive **A** e o de "destino" no drive **B**... Digite:

DISKCOPY A: B: (enter)

Se o **PC** tiver apenas **um** drive de disquete, a operação será um pouco mais demorada, mais ainda assim simples... Coloque o disquete de "origem" no único drive (**A**) e digite:

DISKCOPY A: A: (enter)

O próprio **PC** instruirá Você, através de claros avisos na tela, sobre o quê fazer... Pede para tirar o disco de "origem", colocar o de "destino", no único **drive** e por aí vai... O que o DOS faz, no caso, é simplesmente copiar provisoriamente os dados do disquete de "origem" **para** a memória (**RAM**) e depois, **na sequência**, "re-copiar" os dados, da **RAM** para o disquete de "destino"...

●●●●●

- **QUADRO 9 - A ORGANIZAÇAO GERAL DE DIRETÓRIOS, PROGRAMAS E ARQUIVOS, NO DISCO RÍGIDO (C:)** - Conforme já foi afirmado várias vêzes, atualmente todo **PC** tem um disco rígido (**winchester**), além de pelo menos **um** drive de disquete... Quando é essa a configuração básica do **hardware**, o DOS terá sempre seus arquivos e programas, **todos**, no mesmo disco rígido, sob um **diretório** denominado, por **default**, **DOS**... Certamente que, nesse dito disco rígido (para isso ele é uma mídia de **alta** capacidade de armazenamento, lembram-se...?) estarão vários outros **diretórios**, cada um contendo **programas** e **arquivos** referentes a outros utilitários e aplicativos (programas de Edição de Texto, programas de criação de imagens, Planilhas de Cálculos, etc.). Não esquecer nunca, que a estrutura hierárquica do DOS permite e "incentiva" a criação de **sub-diretórios**, e assim por diante... Antes, porém de colocar programas e arquivos em algum **diretório** ou **sub-diretório** é necessário criar tais localizações lógicas. Como parece óbvio, damos o nome de "**criar diretório**" para o ato de criar uma localização genérica para programas e arquivos, dando-lhe obrigatoriamente um **nome**... Vamos a um exemplo prático... Queremos, na **winchester**, criar um **diretório** chamado **CONTAB**, para nele colocar os programas e arquivos referentes ao assunto... Assim, "estando" em **C:** (diretório raiz do drive C...), basta utilizar o comando **MD** (específico para "criar diretório"), seguido do completo **PATH**, incluindo aí o **nome** que queremos dar ao **diretório** a ser "inaugurado"...! A sintaxe seria a seguinte:

MD C:\CONTAB (enter)

O comando **MD** pode ser usado "à vontade", de modo a criar **sub-diretórios** e **sub-sub-diretórios**, sempre tendo em mente a organização hierárquica imposta aos discos pelo DOS... Assim, se sob o **diretório CONTAB** que criamos no exemplo anterior, quisermos posicionar um **sub-diretório** com o nome de **PAGTOS**, basta usar a seguinte sintaxe:

MD C:\CONTAB\PAGTOS (enter)

9

DIRETÓRIO RAIZ

C:\

SEM PROGRAMAS E ARQUIVOS DE APLICATIVOS, QUASE NADA PODERÁ SER FEITO, EM TERMOS PRÁTICOS...

IO.SYS MSDOS.SYS

COMMAND.COM

CONFIG.SYS

AUTOEXEC.BAT

DOS

DIRETÓRIO "1"

DIRETÓRIO "2"

(ESCONDIDOS)

SEM ISSO, NEM DÁ PRA COMEÇAR...
(É O CHAMADO "SISTEMA"...)

ESTE É O "GERENTE GERAL"...

PROGRAMAS E ARQUIVOS DO DOS

PROGRAMAS ARQUIVOS

SUB DIRETÓRIO 2\A

SUB DIRETÓRIO 2\B

PROGRAMAS-ARQUIVOS

Observem sempre a necessidade, no **PATH** (descrição completa do "caminho" ou dos degraus hierárquicos na "árvore" de diretórios...), da colocação da "barra ao contrário" (\ ) que "demarca" a ascendência do diretório que está à sua esquerda, com relação ao que está à sua direita (já falamos sobre isso...).
Retornando à organização geral do disco rígiro, em seus aspectos mais comuns (e **obrigatórios**, em alguns casos...), observe (**QUADRO 9**) que, logo no seu diretório raiz, **deve** estar o **programa COMMAND.COM**, aém de dois pequenos arquivos de Sistema, "escondidos", normalmente denominados **IO.SYS** e **MSDOS.SYS** (dependendo da origem do **software** de Sistema, ou seja, do seu fabricante ou desenvolvedor, o nome desses "arquivinhos escondidos" pode variar, mas terão idêntica e importante função...). Esses três arquivos constituem o que se convencionou chamar de "SISTEMA" e, sem eles, **nem dá pra começar**, ou seja, o **PC** nem sequer apresenta o sinal de **PROMPT** ao ser ligado (Emite apenas um aviso de que "não há sistema", ou "não foi encontrado o interpretador de Comandos". Isso quer dizer que o **PC** nem pode "conversar" com Você, já que o importante "intérprete" - **COMMAND.COM**, e seus arquivinhos companheiros, "escondidos" mas também importantes **não estão onde deviam estar...**). Finalmente, ainda no **diretório raiz (C:\ ), em todos os PCs**, devem estar dois **arquivos de configuração**, chamados, respectivamente, de **CONFIG.SYS** e **AUTOEXEC.BAT...** Esses arquivos são automaticamente lidos pelo Sistema, no momento em que o computador é ligado (diz-se **"dar o boot"** para o ato de ligar ou "inicializar" o **PC**...) e servem para "explicar" ao DOS como estão organizados certos aspectos de **hardware** (função do **CONFIG.SYS**...) e também para dar as "primeiras ordens" sobre o que fazer, carregar programas que devam ficar **residentes** (já explicamos...), etc. Esses dois "arquivos de configuração" devem, normalmente, ser montados ou criados pelo próprio usuário, entretanto envolvendo alguns conhecimentos mais avançados para o atual estágio do nosso **ABC DO PC**. No devido tempo daremos explicações sobre isso... Normalmente, quando se adquire em Loja um **PC**, já "carregado" com o Sistema Operacional (DOS), o **CONFIG.SYS** e o **AUTOEXEC.BAT**, já estão "feitos" pelo Técnico que realizou a integração das partes e sistemas, de modo que o usuário possa, imediatamente e sem problemas, usar a máquina... De qualquer forma, no futuro, é quase certo que tais arquivos precisem ser "mexidos" para melhor adequação aos incrementos de **hard** e **soft** que o usuário venha a fazer no seu equipamento...

ALGUNS CONSELHOS IMPORTANTES...

Alguns pontos genéricos, mas importantes, que o Leitor interessado em bem transitar pelo Universo da **INFORMÁTICA PRÁTICA** deve conhecer e (para usar já uma linguagem dentro do "jargão"...) **manter residentes** na sua cabeça:

- OS **"AVISOS DE ERRO"** - O DOS simplesmente "não deixa" Você fazer "cagadas" em termos de digitação de comandos, ou qualquer outra tentativa de executar, via teclado, "coisas proibidas"... Tanto o **hardware** quanto o SISTEMA, são naturalmente muito bem protegidos contra "bobeiras", esquecimentos, erros de digitação, etc. **Sempre** que algo não estiver "nos conformes", simplesmente o DOS **avisa**, na tela, através de uma **MENSAGEM DE ERRO...** É bom, portanto, estar atento a esses "puxões de orelha" que, de vez em quando, o Sistema dá (até em "veteranos" meio distraídos, imagine então em... "novatos"...).

- **O BOTÃO DE "RESET"** - Apesar de todas as suas naturais "defesas" tanto o próprio Sistema Operacional (DOS) quanto o **PC** (em termos de **hardware**) podem, em algumas oportunidades, "travar", "dar pau", ou seja: simples-

mente recusar-se a ir em frente, "congelando" tudo, parando de aceitar comandos via teclado, etc. Isso - se ocorrer (e **pode** ocorrer...) - não deve ser causa de grandes sustos... Pode até acontecer de se perder algum arquivo de dados, com os quais naquele exato momento se estava lidando, mas isso - na maioria dos casos - será o maior, senão o único - prejuízo... Para que tudo se restabeleça, normalmente utiliza-se o botão de **reset** (já falamos sobre ele, que fica na parte frontal do gabinete, geralmente próximo à própria chave "liga-desliga" da máquina...). Apertando-se esse botão, todo o **hardware** e o **software** se reinicializam (o único bloco que não é "desligado/ligado", com tal ação, é a **fonte de alimentação**...), dando ao usuário a chance de "começar de novo"...

- **O "ESC"...** - Durante a operação ou a "rodagem" dos PROGRAMAS, se comprovadamente for feita uma digitação errônea, ou foi dado um comando interno ao programa, que não leve à pretendida ação, normalmente pode-se **retornar à condição anterior, simplesmente apertando-se a tecla** ESC, cuja função básica é justamente essa: fazer **voltar** alguma coisa, algum comando, alguma condição ou situação... Em muitos programas, essa tecla também serve para, finalizadas as operações, simplesmente **sair** do dito programa, retornando ao PROMPT do DOS...

- **FAZENDO "RODAR" OU FUNCIONAR, UM PROGRAMA INSTALADO NOS DISCOS...** - Deixamos, de propósito, aqui para o funzinho do presente **ABC DO PC**, a instrução ou comando mais elementar (mas a mais necessária, para se "fazer alguma coisa" num PC...). Afinal, Vocês já sabem "navegar" pelo Sistema e pela "arvore" de **diretórios**, entrar e sair de arquivos específicos, copiar arquivos, copiar discos inteiros, criar **diretórios** e **sub-diretórios**, "safar-se" de problemas ou "bloqueios" que possam ocorrer, e o diabo... Entretanto, como **executar**, um PROGRAMA...? Como fazer **"rodar"** um UTILITÁRIO ou um APLICATIVO (normalmente aqueles arquivos que, relacionados pelos comando **DIR**, mostram uma extensão **.EXE**...)? É muito simles... "estando" no respectivo **diretório** (basta analisar o sinal de **PROMPT** para se saber em que ponto da **"árvore"** de **diretórios** estamos, lembram-se...?), basta digitar-se o **nome** do PROGRAMA...! A extensão, no caso, é opcional (pode, ou não, ser digitada...). Imediatamente o DOS passará ao dito PROGRAMA, a "batuta" do **PC** (mas ficará, "por trás", à disposição, para interpretar eventuais comandos de teclado, embora os códigos internos do próprio PROGRAMA passe a valer, em primeiro plano...). Assim, para se "rodar", por exemplo, o PROGRAMA **PLANILHA.EXE**, que está no **diretório CONTAB** do disco rígido, basta "irmos", primeiro, para **C: CONTAB...** Lá estando, basta digitar:

PLANILHA (enter)

ou

PLANILHA.EXE (enter)

●●●●●

- **OS "MANUAIS" DO PC, DO SISTEMA OPERACIONAL E DOS PROGRAMAS...** - Em Informática, a leitura atenta dos **MANUAIS é** absolutamente **obrigatória**, sempre **antes** de se fazer ou tentar **qualquer** coisa... Brasileiro não tem esse "bom vício natural" de ler MANUAIS e é por isso que, frequentemente, sifu... Compra um liquidificador, enfia o plugue do rabicho na tomada, joga um monte de bananas lá dentro do copo e... liga a máquina! Aía a fumaça sobe e tudo "engripa"... Assustado, o operador vai, então, ao... MANUAL e "descobre" que **antes** de qualquer coisa, deveria ter chaveado, na base do liquidificador, um pequeno interruptor que condiciona o aparelho à Tensão da rede local (que é de 220V, enquanto o "pobre" do liquidificador esta "chaveado" para... 110V!). É uma "historinha boba"...? **É NADA!** Você (sim, **VOCÊ** mesmo, que esta aí, lendos estas linhas...) já deve ter enfrentado situações dessas na sua vida... E não adianta dar uma de "João sem braço", fingindo que não é com Você... Assim, **LEIAM MANUAIS, inteirinhos, sempre** (por mais chatos e extensos que eles pareçam...)!

●●●●●

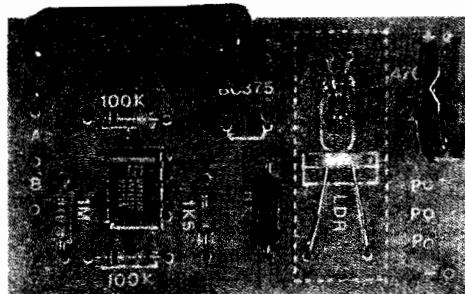
Ufa! Uma "senhora Aula", hein...? Acreditamos que já deu pra muitos de Vocês (a nossa intenção, com o **ABC DO PC** é "pegar" o leigo absoluto, ou o iniciante, curioso e "medroso", de Informática, e, pelo menos, fazê-lo "perder o cabaço", sem dor...) sentirem que o "bicho" é "menos bravo" do que parecia, não é...?

É óbvio que, mesmo dentro dos restritos campos ora abordados, ainda há **muita** coisa a ser vista... Os próprios **COMANDOS** do DOS **formam**, com suas variações e parâmetros, **centenas de sintaxes** diferentes, das quais ainda há muitas a serem vistas (e muitas a serem simplesmente "intuídas", pois tudo se faz de maneira **lógica**, não difícil de aprender, com um mínimo de raciocínio...). Ajuda bastante ter razoáveis noções de Inglês, já que toda a estrutura linguística (em termos "humanos") do DOS foi realizada "em cima" desse idioma... Mesmo que o **software** de Sistema, adquirido, esteja em Português, continuam os seus **comandos** a serem grafados e digitados basicamente em Inglês (ou em abreviações, às vêzes meio estapafúrdias, de termos em Inglês...).

Como ainda são **muitos** os comandos importantes do DOS, nos próximos ABC DO PC **"esticaremos" os temas da presente abordagem, eventualmente relacionando, em forma de glossário**, mais sintaxes e seus parâmetros (sempre com exemplos práticos, de modo a facilitar o entendimento por parte dos iniciantes...). De qualquer forma, o aprendizado de INFORMÁTICA PRÁTICA é algo **dinâmico**... Muito do conhecimento necessário apenas será obtido com a... **prática**! Aqui procuramos apenas "dar o boot" em Vocês...!

Não percam os próximos ABC DO PC, portanto, já que temas básicos, da mais absoluta importancia, continuarão a ser abordados... Até lá!

●●●●●

MONTAGEM 298

CONTROLE DE VOLUME POR TOQUE

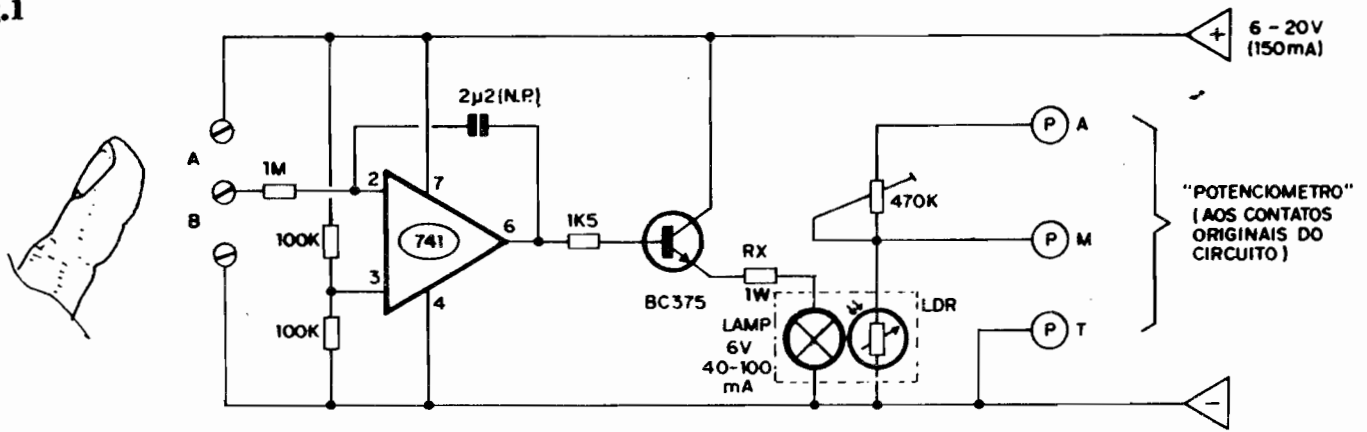
UMA FORMA BARATA E FÁCIL DE SOFISTICAR QUALQUER SISTEMA DE SOM, DOTANDO-O DE UM CONTROLE DE VOLUME ACIONÁVEL PELO SIMPLES TOQUE DE UM DEDO SOBRE CONTATOS SENSÍVEIS! É POSSÍVEL, COM O CVT TANTO "AUMENTAR" QUANTO "ABAIXAR" O VOLUME, AMBAS AS AÇÕES NA FORMA DE "RAMPAS" SUAVES, DE MODO QUE - ATINGIDO O DESEJADO PONTO DO AJUSTE - BASTA "TIRAR O DEDO", PARA QUE O NÍVEL SONORO "LÁ" SE SITUE, ATÉ EVENTUAL NOVO ACIONAMENTO DO CONTROLE...! IMPORTANTE: O CVT NÃO USA COMPONENTES ESPECÍFICOS, RAROS OU CAROS (NA VERDADE, VÁRIAS DS SUAS PEÇAS PRINCIPAIS "ACEITAM" BEM DIVERSAS EQUIVALÊNCIAS...), É DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO MUITO FÁCEIS (SUA SAÍDA OPERACIONAL APRESENTA APENAS TRÊS FIOS, QUE DEVEM SER LIGADOS "EM SUBSTITUIÇÃO" AO POTENCIÔMETRO ORIGINAL DO APARELHO OU CIRCUITO AO QUAL VÁ SER CONJUGADO...) E ACEITA AMPLA GAMA DE TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO (6 A 20 VCC), O QUE LHE PERMITE, SEM PROBLEMAS, "COMPARTILHAR" A ENERGIA COM O APARELHO CONJUGADO, "PUXANDO" A ALIMENTAÇÃO DA PRÓPRIA FONTE DESTE...! UMA MONTAGEM "EXPERIMENTAL", MAS QUE, COM UM MÍNIMO DE CRIATIVIDADE E BOM SENSO, PODE PERFEITAMENTE SER ACOPLADA "EM DEFINITIVO" A MUITOS CIRCUITOS E APARELHOS QUE, ORIGINALMENTE, USEM UM POTENCIÔMETRO COMUM NO CONTROLE/AJUSTE DE VOLUME (E MESMO EM OUTRAS FUNÇÕES, CONFORME VEREMOS...)!

SUBSTITUINDO UM POTENCIÔMETRO CONVENCIONAL POR UM CONTROLE POR TOQUE...

Acionar um **knob** de potenciômetro (seja "rodando", seja "deslizando", um botãozinho qualquer no painel de um aparelho qualquer...) já se tornou, há muito tempo, algo quase instintivo em qualquer pessoa civilizada...! Durante décadas e décadas, praticamente tudo o que nos cerca, em termos de aparelhagem eletro-eletrônica, tem pelo menos um "botão" para ser girado manualmente, de modo a se obter ajustes os mais diversos... Para nós, tornou-se um gesto quase que automático: girar um botão em sentido **horário** para **aumentar** algum ajuste, ou para fazer **ir em frente** algum procedimento, ou virar o mesmo botão em sentido **anti-horário** para **reduzir** algum ajuste, ou para fazer **voltar atrás** algum procedimento ou função! Aprendemos a **intuir** a relação analógica entre a variação angular imprimida ao **knob** e a proporção na qual pretendemos ver alterada a função do ajuste...!

De uns tempos para cá, entretanto, começaram a proliferar os controles sensíveis ao toque dos dedos do operador, nos quais o giro de um **knob** foi substituído pela **permanência** do dedo sobre determinada superfície sensível, por um certo tempo, obtendo-se assim as desejadas variações do ajuste sem - praticamente - a necessidade de se exercer qualquer tipo de "força" (ainda que, certamente, fosse muito pequeno o "esforço" de girar um **knob** comum...).

Em alguns desses controles por toque, um **display** é incorporado, de modo que indicações visuais da progressão do ajuste monitorem o procedimento, facilitando ao operador saber a **quantas anda** o referido ajuste... Esse é o caso, típico, dos controles para mudança ou seleção de canais nos aparelhos de TV modernos, e mesmo nos ajustes por toque da sintonia de emissoras, nos aparelhos de rádio, AM/FM, mais avançados...

Existe, porém, na grande maioria dos aparelhos eletrônicos de uso doméstico (e mesmo em alguns de aplicação profissional...) uma função que (se dotada de controle por toque...) obviamente não necessita de monitoramento visual: é o "manjadíssimo" controle de **volume** do som amplificado! Nossos velhos e bons ouvidos, simplesmente nos "dirão" a quantas anda o ajuste e o volume, sem que precisemos ver a indicação proporcional em um **display** qualquer (A óbvia exceção refere-se - por exemplo - a um operador de mesa de som, isolado numa

cabine hermética, longe do salão onde se encontram as caixas acústicas... Mas mesmo nesse caso, havendo um **monitor** de som na dita cabine, a necessidade de indicação visual já se... desvanece...).

Observem, agora, que não havendo necessidade de indicação visual direta, é possível desenvolver-se circuitos específicos de controle por toque bastante descomplicados, uma vez que complexos arranjos digitais/analógicos de decodificação e indicação, seja por barras gráficas, seja por dígitos numéricos, mostram-se dispensáveis... Foi justamente esse o caminho de raciocínio que nos levou a pesquisar o **CONTROLE DE VOLUME POR TOQUE (CVT)** que agora mostramos! Observem que, embora possamos chamá-lo de "digital", uma vez que deve ser acionado com os **dedos** ("dígito" e "dedo" são termos que tem a mesma origem e significado semântico...), não se trata de um **circuito digital** conforme estamos acostumados a classificar... Tudo, no "interior" do arranjo do **CVT** se dá... **analogicamente**! Graças a um pequeno "truque" opto-eletrônico (**muito** parecido com arranjo usado em **outro** projeto mostrado também na presente **A.P.E.**), foi possível obter um controle, ao mesmo tempo, sensível e simples, no qual há completa isolação entre os blocos, permitindo assim a direta substituição de potenciômetros de volume, conforme detalharemos no decorrer do presente artigo...

Notem, contudo, que embora desenvolvido e pesquisado com essa intenção declarada de controlar **volume** por toque, na verdade o arranjo básico do **CVT** pode, com toda facilidade, ser acoplado a qualquer circuito ou aplicação que, originalmente, requeira um potenciômetro comum para qualquer tipo de ajuste! É só uma questão elementar de raciocínio e bom senso, notar que a substituição, pura e **simples**, de um potenciômetro qualquer, pelos terminais de Saída Operacional do **CVT** torna-se prática e válida, em grande número de outras aplicações (que não apenas controlar volume de som...).

Observando com atenção a análise técnica, resumida porém objetiva, que fazemos do circuito (como sempre ocorre nas descrições dos projetos aqui publicados...), logo adiante, o Leitor/Hobbysta poderá tirar suas conclusões sobre as reais capacidades do **CVT** e também do seu grande potencial "substitutivo" com relação aos potenciômetros convencionais, de modo a dotar **muitos** dos aparelhos e circuitos de um sofisticado e moderno controle sensível ao toque!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Nada mais do que uma estrutura circuital inversora, centrada no conhecidíssimo Integrado 741...! Sob alimentação geral que pode situar-se entre 6 e 20 VCC, sem problemas ("mais adiante", existe um componente cujo valor pode depender da exata Tensão de alimentação, mas falaremos disso quando necessário...), notem que a Entrada Não Inversora (pino 3) é polarizada a "meia Tensão" (com referência à citada alimentação geral...) através dos dois resistores de 100K. Nesse caso, ao ser energizado o circuito, a Saída (pino 6) mostrará também um nível correspondente a metade da Tensão geral de alimentação, isto porque a Entrada Inversora (pino 2), "no ar", mantém o capacitor de realimentação (2u2, tipo **não polarizado**...) descarregado. Devido às altas impedâncias envolvidas, a Resistência da pele do dedo do operador pode ser considerada como quase um "curto-circuito"... Assim, se um dedo for aplicado sobre o intervalo "B" entre os contatos de toque, tudo se passará como se o resistor (1M) acoplado à Entrada inversora (e a um dos terminais do citado capacitor de 2u2...) tivesse sido conetado à linha do **negativo** da alimentação, alterando as condições de polarização e carga sobre o capacitor, e fazendo com que a Tensão de Saída (pino 6) excursione "para cima" (ficando cada vez mais próxima do valor **positivo** da alimentação, na medida em que o dedo do operador "demore" sobre os citados contatos...). Já se o dedo for aplicado sobre o intervalo "A" dos ditos contatos, o efeito é inverso, com a polarização agora aplicada ao capacitor de realimentação "forçando" a Saída a uma Tensão cada vez mais baixa, cujo nível final dependerá de "quanto tempo" o dedo fica sobre os contatos... Em qualquer dos casos, sempre lembrando das altas impedâncias inerentes, após a retirada do dedo dos contatos, não haverá "caminho fácil" para uma rápida carga ou descarga do capacitor de 2u2, com o que o nível então presente no pino 6 do 741 se "congelará" no valor assumido! A menos que ocorra novo toque do dedo nos contatos, a condição ajustada de Tensão na Saída do 741 permanecerá por longo tempo... A Tensão presente na dita Saída, diretamente comanda a **base** do transístor BC375 (com a única interveniência do resistor/limitador de Corrente, no valor de 1K5...). Como carga de **emissor** do dito transístor, temos uma lampadinha comum, de filamento (detalhes serão dados mais adiante...), tipicamente parametrada para 6V x 40 a 100mA, em série com o resistor **Rx** (determina um limite para a Corrente, protegendo tanto a lâmpada quanto o próprio BC375...), cujo valor deverá ser calculado em função tanto da real Tensão geral de alimentação, quanto da Corrente verdadeiramente "puxada" pela lampadinha... Agora, vem todo o "truque" opto-eletrônico de "substituição" do potenciômetro: a dita lampadinha está oticamente acoplada a um LDR (Resistor Dependente da Luz), o qual faz o papel de "lado de baixo" de um "to-

tem" resistivo divisor de Tensão, em estrutura bastante convencional e fácil de compreender... O "lado de cima" do dito arranjo resistivo divisor de Tensão, fica a cargo de um **trim-pot** de 470K, através de cujo ajuste (e também da correta escolha do LDR...) é possível parametrar diversos valores para o "potenciômetro equivalente"... Na verdade, os pontos **P-A, P-M** e **P-T** "agem", eletricamente, como se fossem, respectivamente, o terminal extremo "vivo", o terminal central de "cursor" e o terminal extremo de "terra" de um... **potenciômetro** comum! E isso **era tudo o que queríamos que o arranjo fizesse!** Observem, principalmente, a total isolação existente entre o bloco controlador e o divisor de Tensão formado pelo LDR e pelo **trim-pot**, já que, embora o circuito como um todo **possa** compartilhar a alimentação com os módulos, aparelhos ou circuitos aos quais vá ser acoplado, **não há interação** elétrica de nenhuma espécie, entre eles, garantindo a ausência de interferências ou realimentações indesejadas... Outro ponto importante: a boa gama de Tensões gerais de alimentação (de 6 a 20V) e a Corrente não muito "forte" (na realidade, tal parâmetro fica exclusivamente na dependência "de quanto a lampadinha puxa"...) permite que, em quase 100% dos casos, a energia para o funcionamento do CVT seja obtida por "empréstimo" (ou por "descarado roubo"...) do aparelho de som ao qual vá ser acoplado (quase sempre um amplificador, com razoável "sobra" de Potência e Corrente, pelo quê não se "negará" a tal compartilhamento...). Nada impede, contudo, que o circuito do CVT seja dotado de uma fonte própria, que nem precisa ser muito sofisticado (não há necessidade de grandes regulagens ou estabilizações...), bastando oferecer Tensão na faixa indicada, e sob os limites convenientes de Corrente...

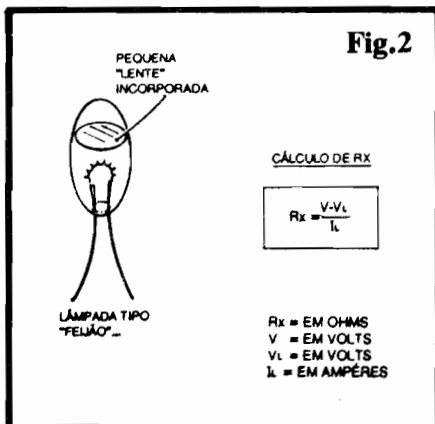



Fig.2

- **FIG. 2 - DETALHES SOBRE A LAMPADINHA E SOBRE O CÁLCULO DE Rx...** - Antes de começar a parte prática da montagem, convém esclarecer alguns detalhes importantes, ambos abordados na figura... O primeiro é quanto à lampadinha indicada na **LISTA DE PEÇAS**. Embora outros tipos, formatos e modelos de lâmpada também possam ser utilizados, a partir de algumas experiências e improvisações, recomendamos que o Leitor/Hobbysta procure obter uma do tipo "feijão" (o aparelho refere-se tanto ao tamanho quanto ao formato...), pequena, com terminais em "rabicho" (sem soquete, rosca, baloneta, etc., portanto...), na forma de fios nús, rígidos, mas fáceis de dobrar... Essas lampadinhas (muito usadas nos painéis de rádios de carros...) já contém, na estrutura do seu bulbo de vidro, uma espécie de pequena "lente" incorporada, o que lhe proporciona um "facho" luminoso bastante forte e concentrado diretamente à sua frente, condições super-adequadas ao bom "casamento" ótico com o LDR... O segundo ponto que merece esclarecimentos prévios refere-se ao cálculo do valor de **Rx**... Para tanto, precisamos saber o valor da "voltagem" geral da alimentação, a real Tensão de trabalho da lampadinha obtida ou escolhida, e também o regime de Corrente desta... Utilizando a fórmula mostrada no diagrama, é muito fácil encontrar-se, diretamente em Ohms, o valor do dito resistor, sempre lembrando que devemos adotar, na prática, o valor comercial **mais próximo** do número obtido "matematicamente" no cálculo (o dito resistor deve ser para uma dissipação de 1W, porém nada impede - desde que **caiba** na placa - que se use resistor para 2W, por exemplo...).

- **FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Mesmo considerando a presença um tanto "trambolhuda" do acoplador ótico (lâmpada e LDR obrigatoriamente se confrontando e isolados do ambiente...) sobre a placa, esta ainda ficou razoavelmente pequena, e de desenho simples nas suas áreas cobreadas (ilhas e pistas...). Nenhuma recomendação extra... Apenas os cuidados de sempre, uma boa verificação ao final (com eventual eliminação de defeitos **antes** de se começar as soldagens...) e a observação das **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, **são tudo** o que o Leitor/Hobbysta **precisa** para bem aproveitar **as inerentes** vantagens dessa **técnica de montagem...** Lembramos apenas que **a presença** do

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Transístor BC375 ou equivalente
- 1 - LDR (Resistor Dependente da Luz) comum (diâmetro de preferência entre 0,5 e 1,0 cm.)
- 1 - Resistor **Rx** (para 1W), cujo valor será calculado conforme explicações mais adiante
- 1 - Lampadinha comum, tipo "feijão", com terminais em "rabicho", de preferência dotada de "lente" incorporada para boa concentração luminosa (detalhes mais adiante...) para uma Tensão de 6V (ou mais, desde que compatível com a "voltagem" geral da alimentação adotada...) e uma Corrente entre 40 e 100 mA (quanto **menor** a Corrente, melhor...)
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** 470K, vertical (VER TEXTO)
- 1 - Capacitor, **não polarizado** (poliéster, policarbonato, "schiko", etc.) 2u2
- 1 - Placa de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (5,8 x 3,5 cm.)
- 1 - Pedaço (não muito longo, uns 10 a 20 cm. no máximo) de cabo blindado estéreo, para as conexões de Saída Operacional do CVT
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- \- Material para a confecção dos contatos de toque. Qualquer pequena superfície metálica ou condutora servirá, desde que, pelas suas dimensões e formato, permitam a confortável "cobertura" (dois a dois, dos três contatos necessários...) pela simples pressão da ponta de um dedo... "Cabeças" de parafusos, pequenas superfícies cobreadas de Impressos desenhados, tiras metálicas finas, e por aí vai.
- \- Material para promover vedação ótica para o conjunto lâmpada/LDR (**necessário se a placa circuito for instalada em local não completamente vedado à luz ambiente ou outras fontes de luminosidade** (VER TEXTO).

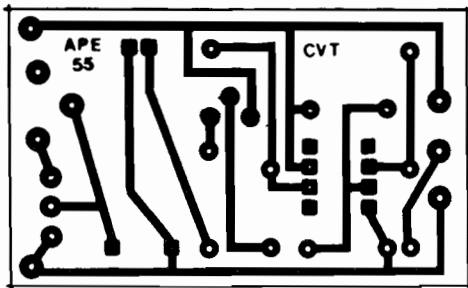



Fig.3

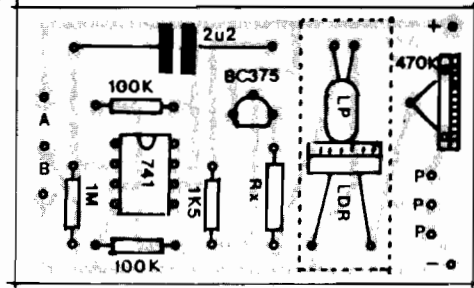



Fig.4

Integrado, na prática **obriga** a traçagem com o auxílio de decalques apropriados (para quem ainda não conhece, são pistas e ilhas tipo "transferíveis" - como "Letraset"... - já dimensionadas e muito bem acabadas, que permitem confeção de categoria profissional para as placas...).

- **FIG. 4 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM** - Também sem complicações, a visão da placa pelo seu lado não cobreado, em tamanho natural (notem que na figura anterior, o padrão de ilhas e pistas cobreadas também é mostrado em escala 1:1...) indica com clareza as posições, valores, códigos, polaridades e outras características importantes dos componentes... Observar a acomodação do Integrado, com sua extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo "capacitorzão", o lado "chato" do transístor apontando para a localização de **Rx**... Cuidado para não "trocar" os valores dos resistores em função dos lugares que devem ocupar na placa... Aproveitar para observar com devem se confrontar, diretamente, a lampadinha e o LDR, ambos devendo ter seus terminais dobrados em ângulo reto, depois da soldagem (e a partir de um pré-cálculo do comprimento necessário...), de modo que a "cara" do LDR fique bem alinhada com a "cabeça" da lampadinha, **porém não completamente encostados os componentes, um ao outro**! Esta recomendação destina-se a prevenir danos ao LDR por excesso de calor emanado da lâmpada... Uma forma de evitar problemas desse gênero, é procurar usar uma lâmpada com o menor regime de Corrente possível, caso em que a dissipação, na forma de calor, será também menor... Embora na figura ("chapeado") o LDR e a lâmpada sejam vistos "colados" um ao outro (apenas para enfatizar a necessidade de perfeito alinhamento/acoplamento **ótico**...), uma distância mínima em torno de 1 cm. deve ser mantida entre ambos os componentes... Finalizando esse assunto, na figura vemos um **box** tracejado envolvendo os citados componentes de acoplamento ótico. A estilização significa que o par deve ser **blindado** contra a penetração de luminosidade ambiente, e mesmo da luz proveniente de qualquer outro componente que a emita, nas proximidades (outras lâmpadas piloto, LEDs, etc.). Assim, se o local onde a plaquinha do **CVT** for definitivamente instalada **não for hermético** à luz, uma caixinha protetora, opaca, deve envolver a dupla de modo que a **única luz** "vista" pelo LDR seja a emitida pela sua companheira lampadinha...
- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - Ainda vista pela sua face não cobreada (como na figura anterior...), a plaquinha tem agora o detalhamento das conexões externas, que são poucas e simples. Observar, inicialmente, a identificação dos contatos de "SOBE" e "BAIXA" nos acionadores metálicos (exemplificados com simples parafusos, no caso...) de toque. Lembrar sempre que o contato central é sempre o "neutro", e que deverá ser (com a aplicação do dedo...) "curto-circuitado" com um dos contatos extremos, dependendo de qual ação pretendamos implementar no controle... Verificar também a polaridade da cabagem de alimentação, se possível usando o "velho" código das cores **vermelha/preta** respectivamente para as ligações do **positivo/negativo**... Um ponto **muito** importante na cabagem externa à placa, está nas conexões de Saída Operacional, que deve ser feita aos pontos "P-P-P", através de cabo blindado estéreo, observando-se a identificação dos dois "vivos" do dito cabo, sendo que um deles corresponderá ao "extremo vivo" do potenciômetro substituído, e o outro ao terminal de "cursor" (central) do dito potenciômetro... A malha de "terra" do cabo blindado, corresponderá, no caso, ao terminal extremo de "terra" do potenciômetro a ser substituído... Notem que embora os cabos ao contatos de

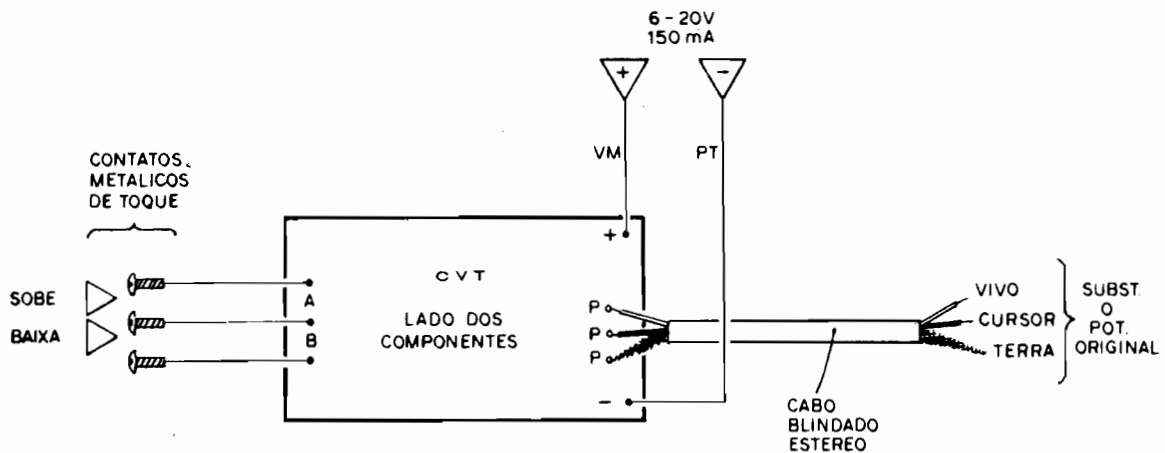
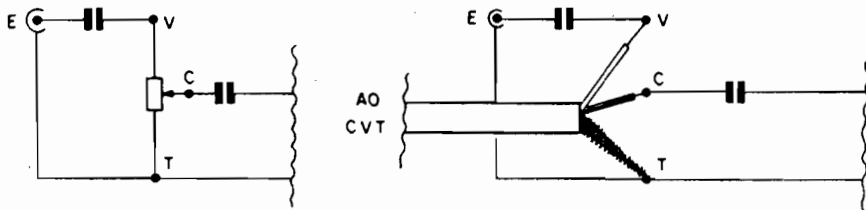



Fig.5

toque e à própria alimentação **possam** ser relativamente longos, o cabo blindado de "substituição" do potenciômetro deve ser tão **curto** quanto possível, principalmente se o dispositivo se destinar ao controle de sinais de baixo nível...

- **FIG. 6 - FAZENDO O "TROCA-TOCA"...** - O termo "**substituição**" foi usado inúmeras vezes no texto da presente matéria, porque é **exatamente** isso que o **CVT** faz: seus terminais de Saída Operacional "entram no lugar" do tradicional potenciômetro (rotativo ou deslizante...), conforme exemplifica o diagrama duplo da figura, tipo "antes e depois"... Observem com atenção a conceituação dos termos e códigos: **V** par "vivo", **C** para "cursor" e **T** para "terra", sua equivalência nos terminais do "velho" potenciômetro e nos condutores que compõem o cabo blindado estéreo de Saída do **CVT**... Observem ainda que embora o exemplo seja dado "em cima" de um típico módulo de Entrada de sinal de áudio, "coisa" muito parecida se verificará em qualquer outro tipo de aplicação que envolva o circuito básico do **CVT**...

●●●●●

AJUSTES E ADEQUAÇÕES...

Dependendo do valor ôhmico original do potenciômetro que o **CVT** vai substituir, ajustes iniciais serão necessários no **trim-pot** de 470K de modo a perfeitamente adequar o funcionamento e a "curva" de atenuação oferecida pelos pontos de mais alta e mais baixa Resistência obtidos no LDR... A grande maioria dos casos, principalmente no que diz respeito a controle (especificamente...) de volume, não deverá ficar fora dos parâmetros ajustáveis via **trim-pot**. Esse ajuste, contudo, apenas precisa ser feito uma vez, inicialmente...

Em casos muito extremos, pode verificar-se a necessidade de substituição do próprio LDR, por um modelo cujos parâmetros de máxima e mínima Resistência melhor "casem" com as necessidades circuitais do módulo onde **estava** o potenciômetro substituído... Uma saída prática, que pode ajudar muito em alguns casos, constitui na mera inserção de um **trim-pot** extra, em paralelo com o LDR (o valor nominal de tal **trim-pot** deverá ser determinado experimentalmente, ou através de cálculos que não vem ao caso, agora...), através de cujo ajuste será possível também "casar" a curva de atuação do nosso circuito em função das necessidades...

Um "papo" final: todo o "segredo" da boa memorização de estados momentâneos, mesmo num circuito totalmente analógico reside em dois fatores... Um deles é a boa capacidade de "retenção" de carga (baixa fuga inerente...) dos capacitores não polarizados, tipo com dielétrico de poliéster ou similares (como é o caso do de 2u2, usado no circuito...). O outro fator é o natural "dreno" de Corrente para suas devidas polarizações, referente às Entradas de um Amplificador Operacional Integrado (como o 741...). Teoricamente, um Amplificador Operacional "ideal" deveria apresentar impedância de Entrada **infinita** ("dreno" **zero** de Corrente...). Na prática, contudo, isso não existe, e mesmo considerando a elevada impedância das Entradas do 741, depois de algum tempo a carga "presa" no citado capacitor de 2u2 "vazará", com o que, ainda que muito lentamente, o nosso potenciômetro de toque retornará, automaticamente, à sua condição do momento de energização (pino de Saída do 741 mostrando a metade da Tensão geral de alimentação, com a consequente "meia energização" da lâmpada **driveada** pelo transístor...). Se tal fator tiver muita importância na aplicação pretendida pelo Leitor/Hobbysta, basta trocar o 741 original por um Operacional com Entradas FET (a impedância das ditas cujas não chega ao "infinito", mas "vai perto"...), tipo CA3140 ou equivalente... Com tal troca, o tempo de "retorno" será enormemente alongado e - para qualquer aplicação prática - o problema estará solucionado...

●●●●●

INDICE DOS ANUNCIANTES